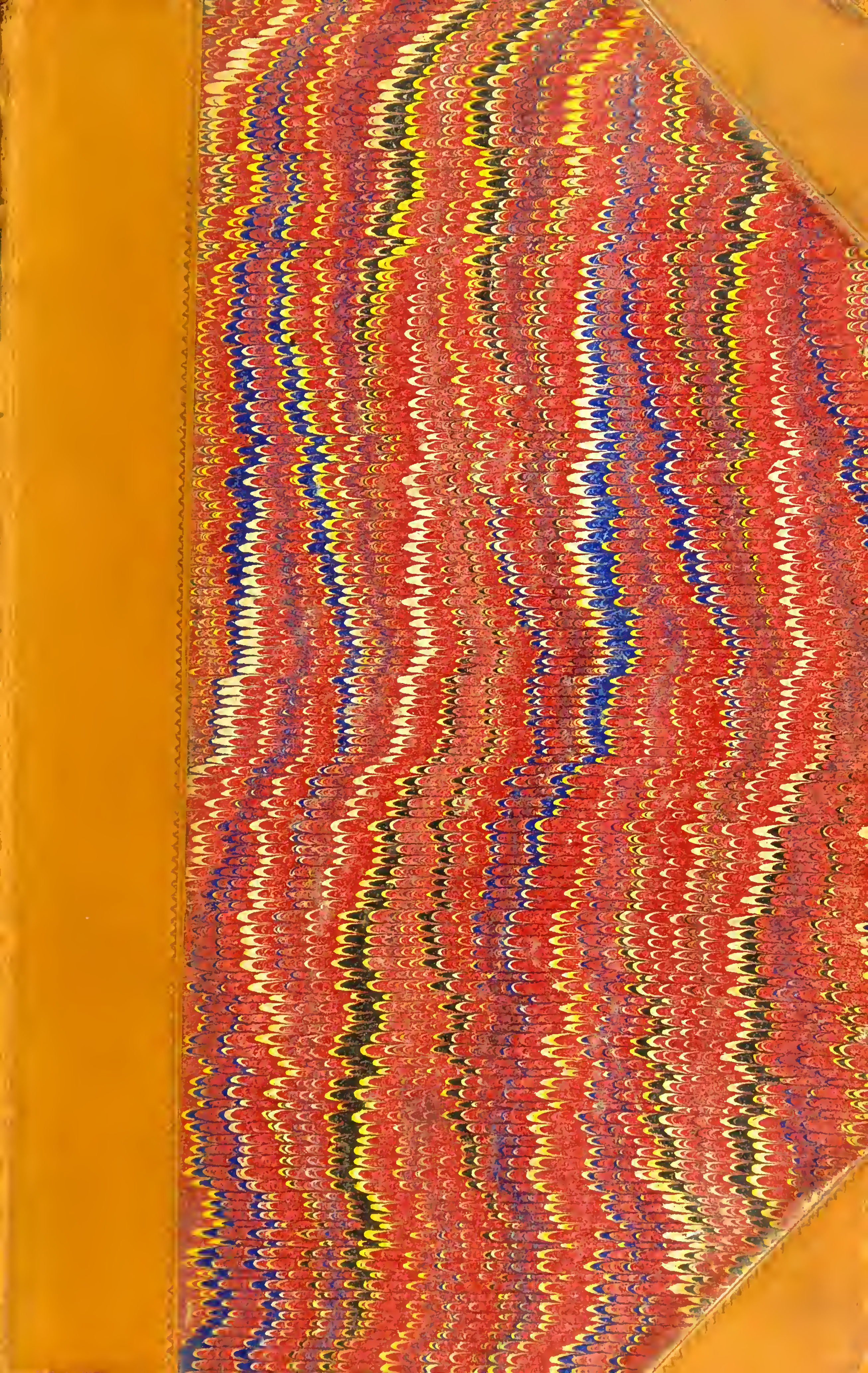


WREDENS SAMMLUNG

KURZER

MEDIZINISCHER LEHRBÜCHER.

BAND III.

LEHRBUCH

DER

PHYSIKALISCHEN UNTERSUCHUNGSMETHODEN
INNERER KRANKHEITEN.

VON

HERMANN EICHHORST.

THEIL II.

BRAUNSCHWEIG,
VERLAG VON FRIEDRICH WREDEN.
1881.

LEHRBUCH

DER

PHYSIKALISCHEN UNTERSUCHUNGSMETHODEN

INNERER KRANKHEITEN.

VON

DR. HERMANN EICHHORST,
Professor e. o. an der Universität Göttingen.

THEIL II.

UNTERSUCHUNG DES CIRKULATIONSAPPARATES
UND DER ABDOMINALORGANE.

MIT 71 HOLZSCHNITTEN UND 1 FARBENTAFEL.

BRAUNSCHWEIG,
VERLAG VON FRIEDRICH WREDEN.
1881.

Inhaltsverzeichniss.

Berichtigungen.

Seite 29 Zeile 13 statt Schlussfähigkeit . . . lies Schlussunfähigkeit.
„ 90 „ 27 „ Bronchialarterie . . . „ Brachialarterie.
„ 137 „ 1 „ Thorax . . . . „ Oesophagus.
„ 182 „ 19 „ Kapillen . . . . „ Kapillaren.

Fünftes Kapitel.

Untersuchung des Cirkulationsapparates.

I. Untersuchung des Herzens.

Untersuchungsmethoden.

Die Krankheiten des Herzens sind einer sicheren Diagnosis nicht anders zugänglich als durch Perkussion und Auskultation. Noch mehr als die Erkennung von Lungenkrankheiten ist ihre Diagnostik an die physikalischen Untersuchungsmethoden gebunden. Zeichen, welche, wie der Auswurf, auf gewisse Erkrankungen des Respirationsapparates mit Sicherheit hinweisen, lassen sich auf dem Gebiete der Herzkrankheiten nicht gut anführen.

Aus dem Gesagten geht unmittelbar hervor, dass die Diagnostik der Herzkrankheiten erst eine Errungenschaft der neueren Medizin sein kann, und in der That stellten für die alten Aerzte krankhafte Veränderungen dieses lebenswichtigen Organes unentwirrbare diagnostische Räthsel dar.

Schon Auenbrugger, der Entdecker der Perkussion, machte einzelne schüchterne Versuche, die neue Untersuchungsmethode für die Diagnosis der Herzkrankheiten zu verwerthen. Noch weiter und glücklicher drang Corvisart vor, aber erst Laennec blieb es vorbehalten, das physikalische Gebiet der Herzkrankheiten vollauf und bis in feinere Details hinein zu erschliessen.

Der Mangel an physikalischem Verständnisse und richtiger Auffassung der Erscheinungen machte sich auch auf diesem Gebiete geltend. Der klare und verständnissvolle physikalische Blick Skoda's hellte auch hier grösstentheils das Dunkel auf, so dass man die Entdeckung der klinischen Erscheinungen vornehmlich der französischen, ihre physikalische Auslegung aber der deutschen Medizin zuzuschreiben hat. Man

wird leicht begreifen, dass man es nicht mit einem abgeschlossenen Ganzen zu thun bekommt, und bis auf die Gegenwart hin erstrecken sich die wissenschaftlichen Bestrebungen, einzelne offene Fragen einer definitiven Lösung entgegenzuführen. Eine ganz besondere Erwähnung verdienen dabei jene Untersuchungen, welche sich auf die Strömungsgesetze von Flüssigkeit beziehen.

Die Methoden der Untersuchung bleiben für den Cirkulationsapparat und namentlich für das Herz dieselben wie für den Respirationsapparat. Auch hier wird man am schnellsten und sichersten zum Ziele kommen, wenn man bei der Untersuchung nach einander Inspektion, Palpation, Perkussion und Auskultation in Anwendung bringt. Jede Untersuchung, welche eine der Methoden verabsäumt, ist unvollständig, ein von der gegebenen Regel abweichender Gang meist umständlicher.

1) Inspektion der Herzgegend.

Als allgemeine Regel für die Inspektion gilt, dass man sie erst nach vorausgegangener zweckmässiger Lagerung des Kranken und bei gleichmässiger Beleuchtung vorzunehmen hat. Man führt die Untersuchung eines Herzkranken am zweckmässigsten in sitzender oder liegender Stellung aus, doch wird letztere häufig dadurch lästig oder unmöglich, dass sich Athemnoth und unerträgliche Beängstigung einstellen. Auch ist es gut, wenn körperliche und geistige Aufregungen nicht kurze Zeit vor der ärztlichen Untersuchung vorhergegangen sind.

Die Beleuchtung muss genügend hell sein und beide Seiten des Thorax gleichmässig treffen. Die Güte des Tageslichtes kann in keiner Weise durch künstliche Beleuchtung ersetzt werden, und auch geübten Beobachtern können für den letzteren Fall wichtige Veränderungen entgehen.

Man beginne die Untersuchung des Herzens mit der Inspektion der sichtbaren Herzbewegungen. Am gesunden Menschen stellen sich dieselben in doppelter Weise dar, entweder als diffuse Erschütterung der gesammten Herzgegend, respective eines grösseren Theiles derselben oder als cirkumskripte Erhebung eines kleinen unteren Herzabschnittes. Wir wollen diese beiden Formen sichtbarer Herzbewegung, die erstere unter dem Namen des Herzstosses, die letztere als Spitzenstoss kennen lernen.

Hierbei werden die Ergebnisse der Inspektion sehr wesentlich bestätigt und ergänzt durch die Palpation. Beide Untersuchungsmethoden greifen so innig und vielfach in einander über, dass es unzweckmässig wäre, wollten wir allein dem Systeme zur Liebe eine ge-

sonderte Besprechung erzwingen. Man wird daher im Folgenden die Untersuchung des Spitzenstosses und des Herzstosses durch Inspektion und Palpation in Zusammenhang und als abgeschlossenes Ganzes dargestellt finden.

a) Spitzenstoss des Herzens.

Betrachtet man die Herzgegend eines gesunden und nicht zu fettleibigen Menschen, so nimmt man in der Regel in dem fünften linken Interkostalraume eine cirkumskripte rhythmische Erhebung wahr, welche sich aber immer an den Raum zwischen Mamillarlinie und linker Parasternallinie hält. Man bezeichnet dieselbe als Spitzenstoss des Herzens. Bei der Palpation fühlt man den Spitzenstoss als eine cirkumskripte und gegen die vordere Thoraxwand andrängende Erhebung, die ungefähr den Eindruck hervorruft, als ob man die Kuppen des Zeige- und Mittelfingers der rechten Hand oberhalb eines Processus zygomaticus gelegt hat und mit dem Temporalmuskel langsame Kaubewegungen ausführt. In Bezug auf die Breite des Spitzenstosses genügt meist eine einzige Fingerkuppe, um ihn zu überdecken, und gemessen stellt sie sich durchschnittlich als auf 2,5 cm Umfang heraus. Seine Erhebung kann bis in das Niveau der angrenzenden Rippen erfolgen, ohne dasselbe nach vorne zu überragen. Der Zeit nach fällt der Spitzenstoss mit der Füllung der Karotis zusammen: man lege den Zeigefinger der Rechten auf die Gegend des Spitzenstosses und denjenigen der Linken auf die Karotis und man wird die Erhebung des Spitzenstosses und den Karotispuls gleichzeitig fühlen. Hieraus folgt, dass der Spitzenstoss mit der Systole des Herzens zusammenfällt.

Da das Blut eine geringe Zeit braucht, um bei eintretender Systole des Herzens aus dem linken Ventrikel bis zur Karotis zu gelangen, so ist die Koincidenz zwischen Spitzenstoss und Karotispuls in Wirklichkeit keine vollkommene. Da diese zeitliche Differenz nach Untersuchungen von Rive und Donders jedoch nur 0,093 Sekunden beträgt, so wird man leicht verstehen, dass dieses geringe Zeitintervall für die Palpation verschwindend klein erscheint. Anders verhält es sich schon, wenn man periphere Arterien zum Vergleiche mit dem Spitzenstosse auswählt, und beispielsweise liegt zwischen dem Pulse der Radialarterie oder der Art. cruralis und dem Spitzenstosse ein sehr merkliches Zeitmoment dazwischen. Für den Puls der Radialarterie hat Landois gefunden, dass ihn eine Pause von 0,224 Sekunden von der Erhebung des Spitzenstosses trennt.

Nicht bei allen Menschen ist der Spitzenstoss sichtbar. Man wird

ihn nicht selten vermissen bei fetten Menschen, namentlich bei Frauen und bei kurzem Thorax mit schmalen Interkostalräumen. In vielen Fällen ist er aber dann noch der Palpation zugänglich, wobei er um so deutlicher zu erscheinen pflegt, je kräftiger und tiefer man in den Interkostalraum eindringt. Nicht zu fühlen ist er dann, wenn er anstatt im fünften Interkostalraume hinter dem sechsten Rippenknorpel zu liegen kommt, so dass er durch letzteren vom Finger abgehalten wird. Je dünnwandiger und nachgiebiger der Thorax ist, um so deutlicher pflegt der Spitzenstoss dem Auge und der Hand zu sein, und aus diesem Grunde findet man ihn gewöhnlich bei Kindern ganz besonders ausgesprochen vor. Jedenfalls ergiebt sich aus den vorausgehenden Erörterungen, dass man aus dem Fehlen des Spitzenstosses an und für sich noch keinen diagnostischen Schluss ziehen darf, weil dabei zufällige und bedeutungslose Aeusserlichkeiten im Spiele sein können.

Trotz Alledem ist die Untersuchung des Spitzenstosses von grosser diagnostischer Bedeutung und man hat dabei zu achten:

1) auf den Ort,
2) auf die Breite,
3) auf die Kraft,
4) auf die Zeit,
5) auf den Rhythmus des Spitzenstosses.

Jedoch muss man wissen, dass sich die Qualitäten des Spitzenstosses bereits unter physiologischen Verhältnissen ändern können, und letztere allemal als Fundament für die Betrachtung krankhafter Veränderungen auswählen.

Ad 1) Der Spitzenstoss kann unter physiologischen und pathologischen Bedingungen seinen normalen Stand, den Raum zwischen linker Parasternallinie und Mamillarlinie im Bereiche des fünften linken Interkostalraumes verändern. Man findet ihn bald in höheren, bald in tieferen Interkostalräumen, bald die linke Mamillarlinie nach auswärts, bald die linke Parasternallinie nach einwärts überschreitend. Das Gebiet seiner Verschieblichkeit ist ein ausserordentlich grosses. Dislokationen des Spitzenstosses rücksichtlich der Höhe sind von der zweiten bis neunten Rippe möglich und in Bezug auf horizontale Verschiebung kann man ihn zwischen der linken Axillarlinie und den Brustlinien der rechten Thoraxhälfte wechseln sehen.

Der Ort des Spitzenstosses ist abhängig von dem Lebensalter. Bei Kindern während des 2. bis 10. Lebensjahres findet man ihn häufig im vierten linken Interkostalraume, während man ihm bei Greisen gerade tiefer als normal, im sechsten linken Interkostalraume begegnen

kann. Zugleich beobachtet man nicht selten bei Kindern, dass er wegen des relativ grösseren Umfanges des kindlichen Herzens die linke Mamillarlinie nach auswärts überschritten hat. Es kann diese Entfernung bis zu 3 cm betragen. Der Grund ist darin zu suchen, dass im Kindesalter das Zwerchfell höher in den Thorax hineingewölbt ist, während im Greisenalter die grössere Streckung und Länge der Aorta und Pulmonalarterie einen tieferen Stand von Herz und Zwerchfell bedingen.

Ebenso ist der *Bau des Thorax* nicht ohne Einfluss auf den Ort des Spitzenstosses. Bei kurzem Thorax findet man den Spitzenstoss öfters um einen Interkostalraum höher als normal, umgekehrt bei langem Thorax mit breiten Interkostalräumen um einen Interkostalraum zu tief. Auch bei Difformitäten des Thorax, welche mit skoliotischen Verkrümmungen der Wirbelsäule in Zusammenhang stehen, werden Dislokationen des Spitzenstosses sehr gewöhnlich beobachtet.

Der Ort des Spitzenstosses zeigt sich weiterhin abhängig von den *Athmungsbewegungen*. Bei jeder tiefen Inspiration kann der Spitzenstoss um einen ganzen Interkostalraum nach abwärts, bei jeder lebhaften Exspiration um ebensoviel nach aufwärts rücken. Auch ändert er sich noch in der Weise, dass er bei der Exspiration deutlicher, breiter wird und sich mehr der Mamillarlinie nähert, während er bei der Inspiration ganz und gar verschwinden kann, indem ihn die über die vordere Herzfläche sich hinüberschiebende linke Lunge verdeckt. Die Ursachen für die respiratorischen Verschiebungen des Spitzenstosses sind in den respiratorischen Schwankungen des Zwerchfellsstandes zu suchen, welchen das dem Diaphragma aufliegende Herz zu folgen hat. Bei *ruhiger* Athmung freilich sind die Verschiebungen des Spitzenstosses so unbedeutend, dass man seinen Stand als unveränderlich annehmen kann. Leidet aus irgend einem Grunde die Exkursionsfähigkeit des Zwerchfelles, so hören auch die respiratorischen Ortsveränderungen des Spitzenstosses auf. Man beobachtet dergleichen bei *Entzündungen der Pleura diaphragmatica* und bei *Peritonitis*, wenn die Kranken um der heftigen Schmerzen willen die Zwerchfellsbewegung möglichst zu vermeiden suchen.

Es mag an dieser Stelle erwähnt werden, dass unter gewissen Umständen eine Umkehr der normalen respiratorischen Verschiebungen des Spitzenstosses stattfinden kann. Sind die grossen Luftwege verengt, so kann es sich ereignen, dass bei der Inspiration das Zwerchfell nicht nur keine Abflachung erfährt, sondern sogar höher in dem Thoraxraum zu stehen kommt als während der Exspiration und dementsprechend müssen sich auch Herz und Spitzenstoss verhalten.

Der Ort des Spitzenstosses zeigt sich veränderlich nach der Körperstellung. In linker Seitenlage kann der Spitzenstoss die linke Mamillarlinie weit nach aussen überschreiten. Der Grad der Verschieblichkeit des Herzens ist individuell verschieden, kann aber so weit gehen, dass der Spitzenstoss die Mitte zwischen linker Mamillarlinie und linker mittlerer Axillarlinie erreicht, was einem Raume von über 6 cm gleich kommt. Bei rechter Seitenlage findet auch eine Verschiebung des Herzens nach rechts hin statt, und v. Bamberger ist im Unrecht, wenn er dieselbe geläugnet hat. Doch fällt dieselbe nicht so gross aus und beträgt im Maximum kaum mehr als 3 cm.

Endlich übt auch körperliche und psychische Erregung bei manchen Menschen einen geringen Einfluss auf die Lage des Spitzenstosses aus. Derselbe wird dabei kräftiger, breiter und rückt etwas nach links und unten. Der Uebergang von physiologischen zu ausgesprochen krankhaften Veränderungen wird durch gewisse angeborene Verlagerungen des Herzens und Spitzenstosses vermittelt. Es gehört hierher der situs viscerum inversus. Man findet hier das Herz und mit ihm die Herzspitze nicht in der linken, sondern in der rechten Thoraxseite, und auch die Organe des Unterleibes haben ihren gewöhnlichen Platz gewechselt, so dass beispielsweise die Milz rechts, Leber links, Kardia des Magens rechts, Pylorus links zu liegen kommen u. s. f. Derartige Menschen können vollkommen gesund und kräftig sein, und noch kürzlich begegnete mir ein herkulisch gebauter Mann, der mehrere Jahre lang bei den Gardekürassieren gedient hatte, trotzdem sich bei ihm eine solche Anomalie vorfand.

Unter der Bezeichnung Ektopia cordis ventralis hat Rezek eine Beobachtung beschrieben, in welcher man bei einem gesunden 35-jährigen Manne das Herz im Epigastrium dicht unter der Haut liegen und pulsiren fand.

Sind bei Dislokationen des Spitzenstosses die im Vorausgehenden besprochenen physiologischen Bedingungen ausgeschlossen, so ist es unter keinen Umständen erlaubt, dieselben ohne Weiteres auf Erkrankungen des Herzens zu beziehen. Das ist erst dann gestattet, wenn Erkrankungen des Brustkorbes, der Lungen, der Pleuren, einzelner mediastinaler Organe und der abdominellen Eingeweide mit Sicherheit nicht bestehen.

Von den Erkrankungen des Thorax wurde bereits erwähnt, dass Difformitäten in Folge skoliotischer Verkrümmungen der Wirbelsäule mit sehr starken Höhen- und Horizontalverschiebungen des Spitzenstosses verbunden sein können.

Unter den Erkrankungen der Lunge findet man nicht selten

alveoläres Lungenemphysem und Lungenschrumpfung mit Dislokationen des Spitzenstosses vergesellschaftet. Doch wirken beide Krankheiten im entgegengesetzten Sinne. Beim Lungenemphysem nimmt das Volumen der Lunge zu, so dass das Zwerchfell und mit ihm Herz und Spitzenstoss tiefer als normal zu liegen kommen. Die mechanischen Folgen der sich verkleinernden und schrumpfenden Lunge äussern sich begreiflicherweise in entgegengesetzter Richtung. Jedoch handelt es sich gewöhnlich weder hier noch in allen ähnlich wirkenden Zuständen um einfache Höhenverschiebung, und es leidet zu gleicher Zeit auch der horizontale Stand. Bei abnorm hohem Stande zeigt sich gewöhnlich noch eine Verschiebung nach links, und bei abnorm tiefem spricht sich meist Neigung zur Dislokation nach einwärts aus. Haben sich in Folge von Lungenemphysem die Lungen über die vordere Herzfläche hinübergeschoben, so kann der Spitzenstoss ganz und gar verschwinden.

Sehr starke Verschiebungen des Spitzenstosses kommen bei Erkrankungen der Pleurahöhle vor. Ansammlung beträchtlicher Mengen von Gas oder Flüssigkeit in einer Pleurahöhle bringt eine Verdrängung des Herzens und des Spitzenstosses nach der anderen Seite zu Wege. Bei rechtsseitigen Erkrankungen findet man den Spitzenstoss mitunter in der linken Axillarlinie vor, während bei linksseitigen die Verschiebung nicht so beträchtlich zu sein pflegt. Für den letzteren Fall muss man merken, dass die Lage der einzelnen Theile des Herzens zu einander unverändert bleibt. Man hat früher gemeint, dass das Herz derart an den grossen Gefässen, an denen es gewissermassen aufgehängt ist, verschoben wird, dass die Herzspitze aus der linken Thoraxhälfte in die rechte hinübergedrängt wird, so dass das Herz mit dem unteren Theile seiner Längsachse von links nach rechts gedreht wird. v. Bamberger hat zuerst durch Sektionen nachgewiesen, dass eine solche Drehung des Herzens nicht vorkommt, sondern dass die Verschiebung des Herzens in toto und ohne jede wesentliche Drehung vor sich geht. Es ist also bei den Verschiebungen in die rechte Thoraxseite nicht der der rechten Axillarlinie zunächst gelegene pulsirende Theil des Herzens der Spitzenstoss, sondern die am meisten nach links gelegene rhythmische Erhebung desselben. Ausnahmen von dieser Regel können zwar vorkommen, doch stimmt es mit eigenen Erfahrungen nicht überein, wenn neuerdings wieder Rosenstein angiebt, dass das Herz um die grossen Gefässe als Fixationspunkt derart herumgedreht wird, dass die Herzspitze von links nach rechts hinübergeht.

Friedreich hat darauf aufmerksam gemacht, dass in manchen Fällen von rechtsseitiger Pleuritis eine Verschiebung des Spitzenstosses

nach oben vorkommt. Es kommt das dann zu Stande, wenn die Flüssigkeit durch ihr Gewicht den rechten Leberlappen nach abwärts drängt, wobei der linke Leberlappen gerade stärker nach oben zu liegen kommt und dabei Zwerchfell und Herz höher empordrängt.

Nicht selten bleiben in Folge von Erkrankungen der Pleurahöhle dauernde Dislokationen des Spitzenstosses zurück. So ereignet es sich mitunter, dass das Herz an der abnormen Stelle festwächst und nach Beendigung der pleuralen Erkrankung nicht mehr auf seinen gewöhnlichen Stand zurückkehren kann. Oder kommt die Heilung der erkrankten Pleura unter beträchtlicher Verkleinerung und Schrumpfung der entsprechenden Lunge zu Stande, so wird das Herz mitunter tief in die erkrankte Thoraxseite hineingezogen, um — so zu sagen — als eine Art von Füllmasse zu dienen.

Unter den Erkrankungen der mediastinalen Organe geben namentlich Tumoren der mediastinalen Lymphdrüsen zur Dislokation des Spitzenstosses Veranlassung. Die mechanische Verschiebung des Herzens und Spitzenstosses findet meist nach unten und häufig auch nach aussen statt; auch pflegt der Spitzenstoss dadurch deutlicher zu werden, dass die Tumoren die vordere Herzfläche stärker gegen die Brustwand drängen.

Die Erkrankungen der abdominellen Organe bedingen gewöhnlich eine Verschiebung des Spitzenstosses nach oben und auswärts. In diesem Sinne können Tumoren sämmtlicher Eingeweide, Ansammlung von Gas oder Flüssigkeit im Peritonealraume, Meteorismus u. s. f. wirksam sein. Die Ursachen sind einer detaillirten Erklärung kaum bedürftig. Es handelt sich hier offenbar um die Folgen der Raumbeschränkung, welche Zwerchfell und Herz in die Höhe drängen; dabei kann die Verschiebung bis in den zweiten linken Interkostalraum gehen. Hierbei verdient hervorgehoben zu werden, dass nach den Beobachtungen von Gerhardt bei Schwangeren eine Verschiebung des Spitzenstosses nicht vorkommt.

Unter den Erkrankungen des Cirkulationsapparates findet man Dislokationen des Spitzenstosses bei Erweiterungen (Aneurysma) der Aorta vor. Die Verschiebung ist Folge einfachen Druckes und erfolgt nach unten, oft auch zugleich nach aussen. Auch bei Flüssigkeitsansammlung im Herzbeutel kann eine Dislokation des Spitzenstosses nach unten eintreten. Es wirken hier mehrere Momente mit. Einmal ist der Herzmuskel spezifisch schwerer als die Flüssigkeit, und dementsprechend wird unter gewissen Umständen innerhalb eines mit Flüssigkeit erfüllten Herzbeutels das Herz und mit

ihm der Spitzenstoss möglichst tief, die Flüssigkeit hoch zu liegen kommen. Ausserdem aber werden Herz und Zwerchfell in Folge des grösseren Gewichtes des vom Perikardium umschlossenen Inhaltes mechanisch nach unten gedrängt.

Eine ganz besondere Wichtigkeit hat die Ortsveränderung des Spitzenstosses für die Diagnosis von Erkrankungen des Herzmuskels. Ob dieselben idiopathischer Natur sind oder sich sekundär, am häufigsten im Gefolge von Herzklappenkrankheiten entwickelt haben, das freilich kann erst aus anderen Erscheinungen erschlossen werden. Dislokation des Spitzenstosses nach unten und auswärts ist ein überaus wichtiges Zeichen für Volumenszunahme des linken Ventrikels. Hierbei kann der Spitzenstoss bis in den achten linken Interkostalraum hinabrücken und nach auswärts bis in die linke Axillarlinie hineinreichen. Die Ursachen sind hier durch die anatomischen Lageverhältnisse direkt gegeben, und gleichzeitig ergiebt sich, dass die Verschiebung mit dem Grade der Volumenszunahme des linken Ventrikels gleichen Schritt hält.

Ad 2) Die Breite des Spitzenstosses kann unter normalen Verhältnissen vielfachen Schwankungen unterliegen. Aus vielen Messungen Traube's geht hervor, dass dieselbe eine Ausdehnung von 2,5 cm nicht überschreitet. Es genügt daher in der Regel die Kuppe des Zeige- oder Mittelfingers, um den Spitzenstoss zu überdecken.

Die Breite des Spitzenstosses ist auch unter physiologischen Verhältnissen keine konstante Grösse. In Folge von körperlicher oder geistiger Erregung sieht man den Spitzenstoss an Ausdehnung zunehmen. Auch während der Exspiration und bei aufrechter und nach vorne übergebeugter Körperstellung pflegt er an Breite zu wachsen, weil hierbei das Herz mit seinem unteren Abschnitte der Brustwand mehr genähert wird.

Auch in Folge krankhafter Veränderungen findet man den Spitzenstoss allemal dann besonders breit, wenn das Herz der inneren Thoraxwand innigst anzuliegen kommt, namentlich wenn damit noch eine Retraktion des linken vorderen Lungenrandes verbunden ist.

Eine Verbreiterung des Spitzenstosses dagegen kommt nur dann zu Stande, wenn der ihm entsprechende Herzabschnitt an Umfang zugenommen hat, und dementsprechend ist neben der Dislokation des Spitzenstosses nach unten und auswärts die Verbreiterung desselben ein sehr wichtiges Kennzeichen für die Volumenszunahme des linken Herzventrikels.

Ad 3) Die Kraft des Spitzenstosses schätzt man vornehmlich nach dem Grade des Widerstandes und der Hebung ab, welche der in

den Interkostalraum eingedrückte Finger durch den Spitzenstoss erfährt. Man bezeichnet daher auch einen sehr kräftigen Spitzenstoss als resistent und hebend. Selbstverständlich muss man sich an einer Reihe gesunder Menschen eingeübt haben, wenn man sich darauf einlassen will, die Kraft des Spitzenstosses sicher zu beurtheilen.

Weniger zuverlässig ist die Untersuchung mit dem Auge. Der vornehmliche Anhaltspunkt besteht hier darin, dass sich der Spitzenstoss eines Gesunden bis in das Niveau der vorderen Flächen der angrenzenden Rippen, aber niemals über dasselbe vorwölbt.

Die Kraft des Spitzenstosses gestaltet sich bei ganz Gesunden sehr verschieden, und es wurde bereits früher darauf hingewiesen, dass man aus dem Fehlen desselben an und für sich noch keinen diagnostischen Schluss ziehen darf. Anders aber verhält es sich, wenn der Spitzenstoss im Verlaufe einer Krankheit seine Kraft ändert, oder wenn er von vornherein von abnorm grosser Kraft ist.

Ein abnorm resistenter und hebender Spitzenstoss ist Zeichen für Massenzunahme (Hypertrophie) des linken Ventrikels. Es leuchtet von vornherein ein, dass ein Muskel von grösserer Masse eine grössere Arbeitskraft entfalten kann, und da der Spitzenstoss des Herzens mit der Thätigkeit gerade des linken Ventrikels in innigstem Zusammenhange steht, so versteht man leicht, dass Hypertrophie des linken Ventrikels von einem abnorm resistenten und hebenden Spitzenstosse gefolgt sein muss.

Eine einfache Verstärkung des Spitzenstosses kann man oft künstlich hervorrufen. Nach körperlicher und geistiger Aufregung sieht man den Spitzenstoss kräftiger werden, und es gelingt daher oft, bei solchen Menschen, welche bei ruhigem Verhalten keinen Spitzenstoss erkennen lassen, ihn nach einem schnellen Gang durch's Zimmer, durch schnelles und tiefes Athmen und Aehnliches zum Vorschein kommen zu lassen.

In der Regel sind alle Zustände, welche eine Beschleunigung der Herzbewegung veranlassen, mit einer Verstärkung des Spitzenstosses vergesellschaftet. Man findet dergleichen beispielsweise im Verlaufe des Fiebers und in jenen Anfällen von Herzklopfen, an denen hysterische und nervöse Personen nicht selten zu leiden pflegen. Unter allen erwähnten Verhältnissen hat man die Ursachen in der gesteigerten Herzarbeit zu suchen.

Etwas mannichfaltiger gestalten sich die Ursachen für eine krankhafte Abschwächung des Spitzenstosses. Man findet sie einmal bei Abnahme in der Arbeitsfähigkeit des Herzmuskels, mag diese durch abnorme Innervationsvorgänge oder durch Degeneration der Muskelsubstanz veranlasst worden sein. Es kommt daher nicht selten

vor, dass der Spitzenstoss während einer Ohnmacht, bei fettiger Degeneration des Herzmuskels, bei den schweren Kollapszuständen des Typhus, der Cholera u. s. f. bis zum vollkommenen Verschwinden abgeschwächt wird.

In anderen Fällen hat man die Ursachen in Veränderungen der Blutbewegung zu suchen. Es liegt das daran, dass die Kraft, mit welcher das Blut aus den Herzventrikeln in die grossen Herzarterien getrieben wird, auf die Beschaffenheit des Spitzenstosses von grossem Einflusse ist. Dementsprechend sieht man den Spitzenstoss nicht selten fehlen bei hochgradiger Verengerung des Aortenanfanges und bei Stenosis des Ostium atrio-ventriculare sinistrum.

In einer dritten Gruppe von Fällen wird der Spitzenstoss dadurch abgeschwächt oder zum Verschwinden gebracht, dass sich zwischen vorderer Herzfläche und Thoraxwand ein abnormes Medium einschiebt. Sehr gewöhnlich vermisst man den Spitzenstoss bei Emphysematikern, weil die Lungen die vordere Herzfläche überdecken und den Spitzenstoss auffangen. Auch bei Ansammlung von Flüssigkeit im Herzbeutel wird der Spitzenstoss schwächer und schwächer und schwindet schliesslich ganz. Es kommt das dadurch zu Stande, dass das Herz wegen seiner grösseren spezifischen Schwere in der Rückenlage nach hinten sinkt, so dass das perikardiale Fluidum sich über seiner vorderen Fläche ansammelt und dabei die Fortpflanzung des Spitzenstosses bis auf die Thoraxwand verhindert. Nur in aufrechter und nach vorne übergebeugter Körperstellung kann man ihn mitunter zum Vorscheine bringen, indem sich alsdann das Herz der vorderen Brustwand nähert und das Fluidum in den hinteren Theil des Perikardes zurückdrängt. In ähnlicher Weise kommt mitunter eine Veränderung des Spitzenstosses bei Ansammelung mässiger Mengen von Flüssigkeit in der linken Pleurahöhle zu Stande, wenn die Flüssigkeit den Sinus pleuro-pericardiacus erfüllt und eine Verdrängung des Herzens in die rechte Thoraxseite nicht stattgefunden hat. Abschwächung und Fehlen des Spitzenstosses kommen nicht selten bei Verwachsung der beiden Herzbeutelblätter vor. Die Erscheinung erklärt sich aus der Behinderung in der Lokomotion des Herzens, die nothwendigerweise durch Verwachsungen gegeben sein muss. Tuczek und Riegel haben darauf aufmerksam gemacht, dass eine Wahrscheinlichkeitsdiagnosis dadurch möglich wird, dass gerade hier alle jene Bedingungen erfolglos bleiben, welche sonst im Stande sind, eine Verstärkung des Spitzenstosses vorübergehend zu Wege zu bringen.

Wir haben endlich noch zu erwähnen, dass Veränderungen

der Brustwand selbst zu einer Abschwächung des Spitzenstosses führen können. Man beobachtet daher eine abnorme Kraftverminderung bei Oedem, Emphysem, Entzündung und reichlicher Fettablagerung der Brusthaut.

Eine künstliche Abschwächung des Spitzenstosses kann bei vielen Menschen durch tiefe Inspirationsbewegung hervorgerufen werden. Dieselbe kommt dadurch zu Stande, dass sich die linke Lunge mit ihrem vorderen Rande über die Spitzenstossgegend des Herzens hinüberlegt. Unter gewissen krankhaften Veränderungen findet aber ein umgekehrtes Verhältniss statt, d. h. der Spitzenstoss wird gerade mit der Inspiration deutlicher und kräftiger, während er bei der Exspiration an beiden Eigenschaften einbüsst. Riegel und Tuczek haben gezeigt, dass man dergleichen bei gewissen extraperikardialen Verwachsungen finden und für die Diagnosis verwerthen kann. Man denke sich bindegewebige Stränge, welche sich von der äusseren Fläche des Herzbeutels zum vorderen Rande der linken Lunge hinbegeben. Daraus erkennt man, dass die Möglichkeit vorliegt, dass bei der inspiratorischen Volumenszunahme der Lunge die Stränge gedehnt und angezogen werden, so dass das Herz an die Thoraxwand inniger anzuliegen kommt und mit seinem Spitzenstosse deutlicher hervortritt, während es bei der Exspiration gewissermassen nach hinten etwas zurücksinkt und dadurch an Deutlichkeit des Spitzenstosses Einbusse erfährt.

Unter ganz anderen Verhältnissen ist mir kürzlich das gleiche Phänomen begegnet. Es handelte sich um einen Mann mit diffusem Bronchialkatarrhe, der aber ganz besonders auf der vorderen unteren Fläche der linken Lunge ausgesprochen war. Bei der Inspiration erfolgten sehr starke Vertiefungen der Interkostalräume und zugleich trat der Spitzenstoss an gehöriger Stelle deutlich und kräftig hervor. Bei der Exspiration dagegen glichen sich die Interkostalfurchen vollkommen aus, und es war alsdann von einem Spitzenstosse des Herzens nichts sichtbar. Die Erscheinung verschwand vollkommen mit Beseitigung des Katarrhes, so dass hier perikardiale Verwachsungen nicht gut im Spiele sein konnten. Offenbar war hier der Mechanismus ein anderer, wenn auch den Tuczek-Riegel'schen Beobachtungen ähnlicher. Stärkere Annäherung der Brustwand gegen das Herz und mangelhafte Verschieblichkeit des linken Lungenrandes dürften zur Erklärung vollauf genügen.

Ad 4) Dass die Erhebung des Spitzenstosses mit der Kontraktion des Herzmuskels zusammenfällt kann einem ernsten Zweifel nicht unter-

liegen. Die Angaben älterer Autoren, dass der Spitzenstoss diastolischer Natur ist, werden heute gar nicht mehr zur Diskussion zugelassen, obschon auch noch der Physiologe Burdach für dieselbe einzutreten versucht hat.

Unter gewissen noch zu erörternden Umständen wird jedoch am Orte der systolischen Erhebung des Spitzenstosses eine systolische Einziehung gefunden. Dieselbe beschränkt sich bald nur auf den Ort und die Ausdehnung des Spitzenstosses, bald zieht sie auch die Nachbarschaft desselben in ihr Bereich, so dass ein Theil der Brustwand und der untere Theil des Sternums mit jeder Systole mehr oder minder tief nach einwärts gezogen werden. Bei der Diastole des Herzens springen diese Theile wieder nach vorne vor, so dass es den Eindruck erwecken kann, als ob man es mit einem diastolischen Spitzenstosse zu thun bekommt. Um das klinische Bild zu vervollständigen, muss noch erwähnt werden, dass die Erscheinung rücksichtlich ihrer Intensität, ja! ihres Bestehens überhaupt wechselt. Die systolischen Einziehungen pflegen um so mehr ausgesprochen zu sein, je lebhafter und kräftiger die Herzthätigkeit ist. Bei ausgedehnten Degenerationen des Herzmuskels und bei Schwächezuständen desselben, daher namentlich gegen das Lebensende hin können sie dauernd verschwinden: Gewöhnlich sind sie deutlicher während der Inspiration als während der Exspiration. Simpson hat noch darauf aufmerksam gemacht, dass die Einziehung erst auf das Ende der Systole fällt, denn wenn man sie mit den Pulsen der Karotis und Radialarterie vergleicht, so erscheint sie etwas später als der Karotidenpuls, gleichzeitig dagegen mit dem Pulse der Radialis.

Den diagnostischen Werth der systolischen Einziehungen hat zuerst Skoda in einer ausgezeichneten Arbeit kennen gelehrt. Freilich war sein Standpunkt ein zu eng umzogener, und es blieb späteren Arbeiten, unter denen diejenigen von Traube und Friedreich eine besondere Bedeutung haben, vorbehalten, den diagnostischen Gesichtskreis zu erweitern.

Systolische Einziehungen der Spitzenstossgegend treten alle Mal dann ein, wenn bei genügender Kraft der Herzkontraktionen die normale systolische Lokomotion des Herzens nach unten und links behindert ist. Am häufigsten, aber keineswegs immer geschieht das durch perikardiale Verwachsungen und namentlich ist es nicht nothwendig, wie das Skoda irrthümlich gemeint hat, dass die Verwachsung eine vollkommne sei und nicht nur intra- sondern auch extraperikardial vorne mit der Brustwand und hinten mit der Wirbelsäule bestehen muss.

Wenn die systolische Bewegung des Herzens nach unten und links behindert ist, so muss sich bei der systolischen Verkürzung des Längsdurchmessers des Herzens nothwendigerweise die Spitzengegend des Herzens von der inneren Thoraxwand entfernen. Es entsteht also hier zwischen Herzfläche und Brustwand ein leerer Raum, der nur dadurch ausgeglichen werden kann, dass die nachgiebige Interkostalmuskulatur durch den Atmosphärendruck nach einwärts getrieben wird. Nur dann wenn der vordere Rand der linken Lunge frei beweglich und die Entfernung des Herzens von der Thoraxwand keine zu beträchtliche ist, wäre es denkbar, dass die sich systolisch blähende Lunge das Vakuum auszufüllen im Stande ist und dadurch das Zustandekommen einer systolischen Einziehung verhindert.

Geben perikardiale Verwachsungen zur Lokomotionsbehinderung des Herzens Veranlassung, so kann die systolische Einziehung der Spitzenstossgegend noch in anderer Weise zu Stande kommen. Denn haben die perikardialen Verwachsungen auch die Herzspitze in ihr Bereich gezogen, so kann die Einziehung durch einen direkten und unmittelbaren Zug des Herzens erfolgen. Ganz besonders hochgradige Einziehungen bekommt man dann zu sehen, wenn noch extraperikardiale Verwachsungen bestehen, namentlich wenn das Herz vorne mit der Brustwand und hinten mit der Wirbelsäule innig verbunden ist.

Weil das Herz bei dem Zustandekommen der systolischen Einziehungen einen gewissen Widerstand zu überwinden, d. h. eine bestimmte Zugkraft auszuüben hat, so erkennt man leicht, dass ausser der Behinderung der Herzbewegung auch die Kraft der Herzkontraktionen auf das Entstehen der Erscheinung von Einfluss sein muss. Man wird sie vermissen, und es wird sich statt ihrer ein Fehlen des Spitzenstosses einstellen, wenn die Herzkraft so weit erlahmt ist, dass sie den von der Brustwand gegebenen Widerstand nicht mehr zu überwinden vermag.

Am häufigsten wird die Lokomotion des Herzens durch perikardiale Verwachsungen verhindert. Traube hat zuerst durch eine treffliche Beobachtung gezeigt, dass die Verwachsung keine vollständige zu sein braucht, und dass vereinzelte Stränge ausreichen, um systolische Einziehungen des Spitzenstosses hervorzurufen. In einer lesenswerthen Abhandlung hat späterhin Weiss besonders betont, von wie grossem Einflusse der Sitz der Verwachsungen ist. Besonders nachtheilig sind solche Verwachsungen, welche die Bewegung der Herzbasis verhindern, die bei den systolischen Bewegungen des Herzens — so zu sagen — die grösste Exkursion nach abwärts zu machen hat, während Verwachsungen an der Herzspitze ohne sichtbare Veränderung bestehen können.

Auch hat *Friedreich* hervorgehoben, dass Verwachsungen der unteren Herzfläche mit Perikard und Diaphragma das Entstehen systolischer Einziehungen besonders begünstigen müssen, indem das sich in der Längsachse systolisch verkürzende Herz das Zwerchfell und mit ihm die Insertionspunkte desselben am Brustkorbe nach oben und einwärts zieht. Jedenfalls kommt es in allen Fällen weniger auf die Ausbreitung als vielmehr auf Sitz und die mechanische Wirkung der Verwachsungen an. Vollkommene Obliterationen des Herzbeutels können ohne alle Symptome bestehen, während in anderen Fällen geringe bindegewebige Verwachsungen die Erscheinung in ausgesprochener Weise hervorrufen.

Mitunter können *angeborene Falten und Duplikaturen des Perikards* systolische Einziehungen erzeugen. *Traube* hat hierfür ein ausgezeichnetes Exempel beschrieben. Dasselbe betrifft einen 50jährigen Mann, bei welchem die systolische Einziehung durch eine regelwidrige Falte an der hinteren Wand des Herzbeutels hervorgerufen wurde, welche dicht neben der Durchtrittsstelle der Lungenarterie den Anfang nahm, fast parallel der Längsachse des Brustkastens nach abwärts lief und sich in die linke Wand des Vorhofes einfügte, längs welcher man sie noch bis zu dem sulcus transversus verfolgen konnte. Dergleichen Falten scheinen sich am Herzbeutel nicht zu selten zu finden, denn *Traube* begegnete ihnen unter 12 Leichen drei Male, nur wird ihre Ausbildung und Lagerung nicht immer derart beschaffen sein, dass sie die Lokomotionsfähigkeit des Herzens erheblich herabsetzen.

Friedreich hat eine interessante Beobachtung mitgetheilt, in welcher bei hochgradiger *Stenosis ostii aortici* systolische Einziehung der Spitzenstossgegend gesehen wurde, ohne dass Faltenbildungen oder Verwachsungen am Herzbeutel bestanden. Aber auch hier scheint als Ursache verminderte Lokomotion des Herzens obzuwalten. Die Bewegung des Herzens ist wesentlich eine Folge des Rückstosses, welchen das Blut gegen den Herzmuskel ausübt, sobald es bei der Systole aus dem Herzventrikel in die Aorta hineinstürzt. Offenbar muss die Kraft des Rückstosses durch eine erhebliche Verengerung des Aortenanfanges geschwächt werden, und weil dadurch sekundär die Bewegung des Herzens leidet, so erkennt man leicht, auf welchem Wege es in Folge hochgradiger Aortenstenosis zur systolischen Einziehung der Spitzenstossgegend des Herzens kommen kann. *Weiss* freilich legt noch auf ein anderes Moment Werth. Sobald mit der Systole das Blut in die Aorta hineinströmt, wird der mit Blut sich füllende Aortenbogen gestreckt und unterstützt dadurch die systolische Bewegung des Herzens nach abwärts. Bei hochgradiger Aortenstenosis fällt aber diese Streckung

sehr gering aus, weil das Blut nur sehr langsam und gewissermaassen unvollständig in die Aorta hineingelangt. Daraus würde ebenfalls eine Behinderung in der Lokomotion des Herzens gegeben sein.

Von diesem Standpunkte aus erklärt Weiss auch jene Art systolischer Einziehungen, die man ohne die bisher besprochenen Veränderungen mitunter bei Greisen gesehen haben will. Es soll hier die zu geringe Streckung des Aortenbogens und damit die behinderte Lokomotion des Herzens durch die abnorme Rigidität der Gefässwand veranlasst sein.

Ad 5) Fast ausnahmslos fühlt man den Spitzenstoss als eine einzige systolische Erhebung. Sehr selten kommt es vor, dass der Spitzenstoss gedoppelt oder verdreifacht erscheint, d. h. dass man auf einen einzigen Arterienpuls eine zwei- oder dreifache Erhebung des Spitzenstosses sieht und fühlt. Schon früher haben Skoda, Hamernjk, v. Bamberger derartige Beobachtungen beschrieben, doch ist das Verständniss derselben erst neuerdings durch Untersuchungen von Leyden eröffnet worden, an welche sich Beobachtungen von Malbranc und Roy angeschlossen haben.

Man muss sich übrigens sorgfältigst davor hüten, diese Form des Spitzenstosses mit s. g. frustranen Herzkontraktionen zu verwechseln. Es giebt Fälle, in denen die Kraft des Herzmuskels nicht ausreichend ist, um mit jeder Kontraktion das Blut als deutlich fühlbaren Puls bis in die Radialarterie zu treiben, so dass einzelne Pulse ausfallen. Bei vorschneller Untersuchung kann es sich leicht ereignen, diesen nicht seltenen Zustand in irrthümlicher Weise auszulegen.

Man hat früher gemeint, die Verdoppelung des Spitzenstosses dadurch erklären zu müssen, dass sich der Herzmuskel absatzweise kontrahirt, und Hamernjk fügte hinzu, dass die Erscheinung namentlich bei ungleicher Grösse und Füllung der Ventrikel zu erwarten sei. Diese Auffassung würde nichts Auffälliges haben, wenn die Anschauung von Traube richtig wäre, nach welcher sich bereits normal der Herzmuskel in Absätzen kontrahirt. Zwar hat neuerdings noch Rosenstein bei Gelegenheit von kardiographischen Untersuchungen Traube's Annahme zu stützen versucht, doch ist man trotz Alledem dieser Ansicht nicht beigetreten.

Leyden dagegen hat in mehreren Beobachtungen gezeigt, dass ein mehrfacher Spitzenstoss dadurch zu Stande kommt, dass der rechte Ventrikel sich unabhängig vom linken (Hemisystolie) und öfter als jener kontrahirt. Es handelte sich in seinen Fällen um Mitralfehler, welche mit relativer Trikuspidalinsuffizienz verbunden waren. Man erkannte

hierbei die Kontraktion des linken Ventrikels an dem Auftreten des Radialpulses, während die selbstständigen, unabhängigen, hemisystolischen Zusammenziehungen des rechten Herzens nur die Erscheinungen von Venenpulsation zu Wege brachten. Es stimmen damit auch Beobachtungen von Malbranc und Roy überein.

Da alle modernen Beobachter die Vervielfachung des Spitzenstosses nur bei Mitralfehlern gefunden haben und dem rechten Ventrikel bei denselben eine grössere Arbeitsleistung erwächst, so hat Leyden nicht ohne Grund vermuthet, dass man es hier mit einer Art von Kompensationsbestrebung zu thun habe, indem der rechte Ventrikel durch vermehrte Kontraktionen den gesteigerten Ansprüchen nachzukommen versucht. Anders aber ist die Auffassung von Malbranc, der in der Erscheinung ein nicht ungefährliches Zeichen von Innervationsstörung sieht.

Bozzola, Schreiber, auch Riegel und Tuczek haben gemeint, dass die anatomische Struktur des Herzmuskels nicht danach angethan sei, um hemisystolische Kontraktionen des Herzmuskels als annehmbar erscheinen zu lassen. Die Autoren haben sich zum Theil bemüht, die Erscheinung im Sinne von Pulsallorhythmie aufzufassen. Allein Rosenstein weist darauf hin, dass das Thierexperiment alltäglich lehrt, dass die verschiedenen Abschnitte des Herzens zu verschiedenen Zeiten absterben und sich dementsprechend unabhängig von einander kontrahiren.

Es mag an dieser Stelle noch erwähnt werden, dass man in neuerer Zeit die graphische Methode auf die Untersuchung des Spitzenstosses anzuwenden versucht hat. In ähnlicher Weise wie den Puls hat man auch den Spitzenstoss durch gewisse Hebelvorrichtungen (Kardiograph von Marey, Kardiograph von Burdon-Sanderson, Pansphygmograph von Brondgeest, Polygraph von Maurice und Mathieu und Grummach) als Kurve aufzeichnen lassen. Aus neuerer Zeit liegen derartige Untersuchungen von Landois, Rosenstein, Ott und Haas, Giovanni und Maurer vor. Wir gehen auf diese Untersuchungen desshalb nicht näher ein, weil ihre Resultate keine genügende Uebereinstimmung zeigen. Ist man zur Zeit sogar noch darüber schwankend, in welcher Weise die normale Spitzenstosskurve auszulegen ist.

Vielleicht würde die diagnostische Ausbeute bei der Untersuchung des Spitzenstosses eine grössere sein, wenn der Einblick in die Entstehung desselben nach jeder Richtung abgeschlossen und gesichert wäre. Von diesem Ziele ist man jedoch noch weit entfernt trotz zahl-

reicher Untersuchungen, welche sich aus früheren Jahrhunderten bis auf die Gegenwart hinziehen. Die Theorie des Spitzenstosses hat eine lange Geschichte, an welcher mehr die Pathologen als die Physiologen betheiligt sind.

Die ersten exakten Versuche, um den Herztheil zu bestimmen, welcher dem sichtbaren Spitzenstosse entspricht, rühren von J. Meyer her. Er umgrenzte zu dem Zwecke bei Todeskandidaten die Stelle des sichtbaren Spitzenstosses mit Farbe und stach nach dem Tode Nadeln an diesem Orte hinein. Trotz der scheinbar so exakten Untersuchungsmethode stimmen die Angaben über diesen Punkt nicht unter einander überein. Namentlich führt man gewöhnlich an, dass die eigentliche Herzspitze sich an der Leiche als von dem zungenförmigen Fortsatze des vorderen Randes der linken Lunge überdeckt erweist, so dass nicht diese selbst, sondern ein ihr sehr nahe und nach einwärts gelegener Theil des Herzens der Stelle des sicht- und fühlbaren Spitzenstosses entspricht. So citirt Friedreich die Anschauungen von Kiwisch und Hamernjk, nach welchen der Spitzenstoss einer etwas höher als die eigentliche Herzspitze gelegenen Stelle des linken Ventrikels entsprechen soll. v. Dusch giebt an, dass die Stelle des an der äusseren Brustwand sichtbaren Spitzenstosses der vorderen Wand des unteren Dritttheils der rechten Kammer zugehört, die ungefähr um 2 cm von der eigentlichen Herzspitze entfernt liegt. „Im Innern des Herzens," fügt er hinzu, „befindet sich jedoch daselbst das in den unteren Abschnitten der rechten Kammer stark vorgewölbte, hauptsächlich von den Muskelfasern der linken Kammer gebildete Septum ventriculorum." Im Gegensatze dazu behauptet endlich v. Bamberger, dass der Spitzenstoss genau der Lage der Herzspitze entspricht.

Wir sind der Meinung, dass v. Bamberger das Richtige getroffen hat. Die Lage der Brusteingeweide im Kadaver entspricht keineswegs den topographischen Verhältnissen, welche während des Lebens und namentlich zur Zeit der Systole des Herzens bestehen. Durch die Bewegungen um die Längsaxe, welche das Herz bei der Systole erfährt, und namentlich durch die selbstständige Bewegung der Herzspitze erscheint es sehr wohl möglich, dass die eigentliche Herzspitze während der Systole direkt an die Innenfläche der Brustwand zu liegen kommt und den Spitzenstoss erzeugt. Jedenfalls ist die klinische Erfahrung dieser Auffassung überaus günstig. Gerade Veränderungen am linken Herzventrikel, der die Herzspitze bildet, gehen mit Veränderungen des Spitzenstosses einher.

Von jeher hat man die Entstehung des Spitzenstosses mit jenen

Bewegungen in ursächlichen Zusammenhang gebracht, welche das Herz während der Systole eingeht. Gestritten wird nur darüber, einmal welcher Form der Bewegung der Hauptantheil zufällt, und weiterhin auf welchen Kräften die betreffende Bewegung beruht.

Ein wesentlicher Umschwung der Anschauungen ist in den letzten Jahren in Folge experimenteller Untersuchungen von Filehne und Penzoldt eingetreten, gegen welche Löbsch mit Unrecht Einsprache erhoben hat. Die beiden Autoren zeigten, dass die Herzspitze während der Systole eine eigene und selbstständige Bewegung nach vorne, oben und rechts eingeht, und man wird derselben begreiflicherweise an der Entstehung des Spitzenstosses eine nicht untergeordnete Rolle zuschreiben müssen.

Es kommt hinzu, dass das gesammte Herz während der Systole eine Bewegung nach abwärts erfährt, indem dasselbe auf der als Unterlage dienenden Zwerchfellsfläche von hinten oben rechts nach vorne unten links hinabgleitet. Die Exkursion dieser Bewegung ist keine unbedeutende. Skoda schätzte sie nach Erfahrungen, welche er an einem Kinde mit Brustbeinspalte gesammelt hatte, bis über 5 cm.

Gleichzeitig mit der Lokomotion des Herzens nach abwärts findet auch eine Rotationsbewegung des Herzens statt, indem sich das Herz derart während der Systole um seine Längsachse dreht, dass sein linker Rand von hinten links nach vorne rechts zu liegen kommt.

Es muss endlich noch der Veränderungen in den Durchmessern des Herzens während der Systole gedacht werden. Denn während der Durchmesser von rechts nach links und ebenso der Längsdurchmesser des Herzens durch die Systole Verkürzung erfahren, nimmt, wie Ludwig durch ausgezeichnete Untersuchungen dargethan hat, der Durchmesser von vorne nach hinten an Grösse zu, mit anderen Worten, es findet während der Systole eine stärkere Wölbung der vorderen Herzfläche an dem fest kontrahirten und derb gewordenen Herzmuskel statt.

Die einfache Ueberlegung lehrt, dass sich diese Bewegungen gegenseitig in ihrer Wirkung unterstützen müssen, und es erscheint uns durchaus verfehlt, wenn man die Entstehung des Spitzenstosses nur an die eine oder die andere Bewegung hat anknüpfen wollen. Da unter pathologischen Verhältnissen einzelne Formen der beschriebenen Bewegungen ausfallen können und der Spitzenstoss trotzdem fortbesteht, so muss man schon daraus folgern, dass er auf mehreren Momenten beruht, von denen das eine für das andere vikariirend eintreten kann.

Rücksichtlich der Kräfte, welche die geschilderten Bewegungen hervorrufen, hat man einen Theil derselben als Leistung des Herzmuskels

selbst, einen anderen als Effekt der Blutbewegung aufzufassen. Offenbar müssen die selbstständigen Bewegungen der Herzspitze und die Veränderungen der Durchmesser des Herzens als direkte Folgen der Kontraktion des Herzmuskels angesprochen werden.

Für die Bewegung des Herzens nach abwärts kommen zwei Möglichkeiten in Betracht, der s. g. Rückstoss und die systolische Streckung der grossen Herzarterien.

Unter Rückstoss versteht man die Erscheinung, nach welcher das Blut, wenn es durch die Systole des Herzens nach oben in die Pulmonalarterie und Aorta getrieben wird, den Herzmuskel nach abwärts stösst. Es sollten also hier die Vorgänge statthaben, welche das Segner'sche Wasserrad in Bewegung setzen oder das Zurückspringen von Feuerwaffen und Geschützen bedingen. Schon Alderson hat 1825 den Rückstoss zur Erklärung des Spitzenstosses herangezogen, aber erst Gutbrod führte die Theorie genauer aus, und späterhin versuchte ihr namentlich Skoda Geltung zu verschaffen. Jedenfalls ist es viel zu einseitig, wenn man den Spitzenstoss allein als Folge des Rückstosses auffassen wollte. Denn wenn auch damit übereinzustimmen scheint, dass der Spitzenstoss bei hochgradiger Aortenstenosis häufig fehlt, da diese Anomalie darnach angethan ist, den Rückstoss möglichst abzuschwächen, so hob doch schon Chauveau hervor, dass bei Eseln der Spitzenstoss fortbesteht, wenn man die Endstücke der Hohlvenen unterbunden und Pulmonalarterie und Aorta komprimirt hat, und auch Rosenstein hat neuerdings im Gegensatze zu den anders lautenden Angaben von Jahn und Guttmann die Erfahrung bestätigen können. Einzelne Autoren haben behauptet, dass überhaupt am Herzen die Erscheinungen des Rückstosses nicht zur Geltung kommen können, weil hier die Herzwand selbst die treibende Kraft ausübt, doch hat Hiffelsheim an Kautschukherzen nachgewiesen, dass dieser Einwurf unbegründet ist.

Unterstützt wird die Wirkung des Rückstosses durch die systolische Streckung des Aortenbogens und der Pulmonalarterie. Jede dehnungsfähige und gekrümmte Strombahn sucht, wenn sie plötzlich gefüllt wird, sich zu strecken und grade zu werden, und selbstverständlich muss dabei eine Verschiebung des Herzens nach abwärts stattfinden. Wenn nun aber Aufrecht gemeint hat, in der systolischen Abflachung des Aortenbogens das Geheimniss über die Entstehung des Spitzenstosses gefunden zu haben, so beweist schon der oben berührte Versuch von Chauveau, bei dem eine Abflachung des Aortenbogens verhindert ist, ohne dass der Spitzenstoss schwindet, dass diese Anschauung nicht zutreffend ist.

Rotationsbewegung am menschlichen Herzen hat Wilkens in einer Beobachtung nachweisen können. Schon vordem hat Kornitzer dieselbe aus dem spiraligen Verlaufe erklärt, den Aorta und Pulmonalarterie um einander innehalten. Bei der systolischen Füllung der genannten Arterien sollte die Spirale aufgedreht werden, unter gleichzeitiger Verlängerung der Gefässe, und dabei die Rotationsbewegung des Herzens erfolgen.

Aus der gegebenen Darstellung sieht man jedenfalls, dass der Spitzenstoss des Herzens eine sehr komplexe Grösse ist. Bei allen experimentellen Untersuchungen muss man jedenfalls sehr vorsichtig zu Werke gehen, da der Versuch fast ausnahmslos anomale Verhältnisse setzt. Uebrigens ist an den Bewegungen des Herzens auch der linke Lungenrand betheiligt, und v. Kölliker und v. Bamberger haben zuerst an Kaninchen gezeigt, dass bei jeder systolischen Bewegung des Herzens eine aspiratorische Erweiterung und Verschiebung desselben stattfindet.

b) Diffuser Herzstoss.

Als Herzstoss bezeichnen wir die diffusen Erschütterungen, welche sich in der Herzgegend als Folgen der systolischen Bewegungen des Herzens erkennen lassen. In vielen Fällen sind sie in ähnlicher Weise wie der Spitzenstoss sowohl dem Auge als auch der Hand zugänglich, in anderen dagegen werden sie nur durch die Palpation erkannt.

Ihr Verhältniss zum Spitzenstosse wird am besten in solchen Fällen erkannt, in denen sich Herzstoss und Spitzenstoss neben einander vorfinden. Man sieht und fühlt alsdann ausser den diffusen Erschütterungen noch die lokale Erhebung des Spitzenstosses. Nicht selten schwindet der Spitzenstoss, während der diffuse Herzstoss noch bestehen bleibt. Es kann das in allen jenen Fällen stattfinden, welche eine Abschwächung des Spitzenstosses begünstigen, und erst dann, wenn die schwächenden Momente überhand nehmen, geht auch der diffuse Herzstoss verloren.

In der Regel fällt eine Verstärkung des Herzstosses mit einer Verstärkung des Spitzenstosses zusammen.

Eine wichtige diagnostische Bedeutung fällt einer lokalen Veränderung des Herzstosses zu. Besteht Volumenszunahme des linken Ventrikels, so sieht man den Herzstoss im Verein mit dem Spitzenstosse das Gebiet der linken Mamillarlinie nach auswärts und den fünften linken Interkostalraum nach abwärts überschreiten. Hat sich aber zu der Volumenszunahme noch eine Massenzunahme des linken Ventrikels hinzu-

gesellt, so wird die entsprechende Gegend der Brustwand in abnorm starker Weise gehoben und erschüttert.

Noch werthvoller gestaltet sich die Untersuchung des Herzstosses für die gleichen Veränderungen des rechten Herzventrikels, weil hierbei der eigentliche Spitzenstoss ganz unverändert sein kann. Es geben sich Dilatationen des rechten Ventrikels dadurch kund, dass sich der Herzstoss, welcher normal am linken Sternalrand seine Grenze findet, auf dem unteren Theil des Sternums und über diesen hinaus in der rechten Thoraxseite erkennen lässt, während bei Hypertrophie des rechten Ventrikels diese Partieen und desgleichen der ganze untere und dem rechten Ventrikel angehörige Herzrand ungewöhnlich kräftig gehoben werden. Verdoppelungen des Spitzenstosses sind selbstverständlich mit der gleichen Veränderung des Herzstosses verbunden.

c) Herzbuckel (Voussure).

Bei der Inspektion eines gesunden Menschen wird eine Verschiedenheit der Herzgegend mit der entsprechenden Stelle der rechten Thoraxseite nicht beobachtet. Anders aber häufig bei solchen, die an Herzkrankheiten leiden. Oft giebt sich hier die Krankheit dem Auge dadurch kund, dass die Herzgegend mehr oder minder stark nach vorne vorgewölbt ist, und man bezeichnet das als Herzbuckel, Voussure.

Man beobachtet dergleichen am häufigsten bei Umfangs- und Massenzunahme des Herzmuskels, der gewissermassen die Brustwand mit Gewalt nach vorne treibt. Dabei pflegt die Veränderung um so mehr ausgebildet zu sein, je jünger das Individuum, d. h. je nachgiebiger die Thoraxwand ist. Selbstverständlich hängt sie ausserdem noch von der Ausbildung der Veränderungen des Herzmuskels selbst ab. Da alle Klappenerkrankungen des Herzens sekundäre Veränderungen des Herzmuskels nach sich ziehen, so erklärt es sich, dass man bei Herzklappenfehlern den Herzbuckel fast regelmässig vorfindet.

Die Entwickelung eines Herzbuckels wird fernerhin beobachtet bei Ansammlung erheblicher Mengen von Flüssigkeit im Herzbeutel. Da es sich auch hier im Wesentlichen um die Wirkungen des Druckes handelt, so sieht man leicht ein, dass der nachgiebige Thorax jugendlicher Individuen unter sonst gleichen Verhältnissen die Entstehung des Herzbuckels besonders begünstigen wird. Häufig zeigen sich die Interkostalräume verbreitert und verstrichen, wozu nach den Angaben einzelner Autoren Oedem der deckenden Brusthaut unter Umständen beitragen soll. Auch wölben sich zuweilen die Interkostalräume leicht nach vorne vor. Einem aufmerksamen Auge kann es nicht ent-

gehen, dass sich die linke Thoraxseite an den Athmungsbewegungen beträchtlich weniger zu betheiligen pflegt als die rechte. Bemerkt muss noch werden, dass sich bei reichlicher Flüssigkeitsansammlung die Vorwölbung nicht auf die Herzgegend beschränkt, sondern das Sternum nach rechts überschreiten und sich bis zur rechten Mamillarlinie hinziehen kann.

Einzelne Autoren wollen gesehen haben, dass in ähnlicher Weise wie nach Resorption pleuritischer Exsudate auch nach dem Schwunde perikardialer Flüssigkeitsansammlungen Retraktion der Herzgegend zurückbleibt, doch erscheint diese Angabe der Bestätigung sehr bedürftig.

Ausdehnung der Herzgegend ist endlich noch als Symptom von Gasansammlung in der Perikardialhöhle zu erwähnen. Ueber den Grad der Ausdehnung entscheiden Nachgiebigkeit des Thorax, Menge des Gases und Beschaffenheit einer etwaigen Fistel. Grosse und jeder Zeit freie Oeffnungen geben selbstverständlich unter sonst gleichen Verhältnissen zur geringeren Ausdehnung Veranlassung als Ventilfisteln, welche dem Gase zwar den Eingang zur Perikardialhöhle gestatten, ihm aber den Ausweg ganz und gar verlegen. Nicht verwechseln darf man einen wahren Herzbuckel mit Vorwölbungen der Herzgegend in Folge von Verkrümmungen des Brustkorbes, wie sie sich namentlich bei rhachitischen Erkrankungen und bei Difformitäten der Wirbelsäule auszubilden pflegen.

d) Sichtbare Pulsationen.

Die sichtbaren pulsatorischen Bewegungen der Herzgegend bleiben in vielen Fällen nicht allein auf Spitzenstoss und diffusen Herzstoss beschränkt. Nicht zu selten kann man die Bewegungen des Herzens über mehrere Interkostalräume verfolgen. Sie können hierbei im dritten linken Interkostalraum den Anfange nehmen und sich bis zur Stelle des Spitzenstosses nach abwärts erstrecken. Man erkennt sie als mehr oder minder deutliche Hervorwölbungen der Brustwand, welche im obersten Interkostalraume beginnen und sich schnell hinter einander in die nächsten Interkostalräume fortsetzen, um mit dem Spitzenstosse ihr Ende zu erreichen.

Mitunter sind damit leichte und ganz bedeutungslose systolische Einziehungen einzelner Stellen der Interkostalräume verbunden. Man sieht sie gewöhnlich im dritten, vierten und fünften Interkostalraume in nächster Nähe des linken Sternalrandes, offenbar dadurch veranlasst, dass das Herz bei der Systole eine Volumensverkleinerung erfährt, und

dass dementsprechend der äussere Atmosphärendruck die nachgiebigen Interkostalräume nach einwärts treibt.

Die besprochenen Erscheinungen können bei Gesunden durch beschleunigte und verstärkte Herzbewegung künstlich hervorgerufen werden. Sie kommen fernerhin dann zu Stande, wenn in Folge von Massen- und Volumenszunahme des Herzens die Thätigkeit des Herzmuskels an und für sich gesteigert ist und durch Verdrängung des linken Lungenrandes das Herz inniger und mit ausgedehnterer Fläche der Thoraxwand anzuliegen kommt. Aber auch primäre Retraktionen der linken Lunge sowie alle anderen Zustände, welche das Herz stärker gegen die Brustwand drängen, sind im Stande, die Erscheinung hervorzurufen.

In manchen Fällen wird eine rhythmische Pulsation im zweiten linken Interkostalraume auffällig. Dieselbe entspricht der systolischen Füllung der Pulmonalarterie und kommt dann zur Beobachtung, wenn in Folge von Schrumpfungsprozessen der linken Lunge sich der mediane Lungenrand soweit nach auswärts zurückgezogen hat, dass die Pulmonalarterie der Innenwand des Thorax unmittelbar anzuliegen kommt.

Es ist endlich noch jener Pulsationen zu gedenken, welche bei umschriebenen Erweiterungen der grossen Herzarterien, am häufigsten bei Aneurysmen der aufsteigenden Aorta beobachtet werden. Ihr gewöhnlicher Ort ist dementsprechend der rechte zweite Interkostalraum nahe dem Sternalrande. Diese Pulsationen geben sich ähnlich wie der Spitzenstoss als umschriebene systolische Vorwölbung und Erhebung kund, und es verdient demnach der von Stokes aufgestellte diagnostische Satz volle Berücksichtigung, dass zwei von einander getrennte systolische Erhebungen der Herzgegend unter allen Umständen den Verdacht eines Aneurysmas erregen müssen. Ganz vortrefflich giebt Stokes den Eindruck mit den Worten wieder, „dass gleichsam zwei Herzen in der Brust an verschiedenen Stellen schlagen“. Und an einer anderen Stelle heisst es bei ihm, „in Fällen, wo man zwei Pulsationscentra findet, erleichtert der Umstand, dass der Herzimpuls im Vergleiche mit dem Impulse des Aneurysma schwach ist, sehr die Diagnose“.

Nicht selten handelt es sich nicht um einfache Pulsation, sondern um einen pulsirenden Tumor. Nun können zwar auch feste Tumoren, welche dem Herzen nahe gelegen sind, mitgetheilte Pulsationen erfahren, beispielsweise peripleuritische Abszesse, Lymphdrüsentumoren u. s. f., doch lassen sich diese meist leicht von wahren und selbstständigen Pulsationen durch die Palpation unterscheiden. Bei mitgetheilten Pulsationen handelt es sich um einfache Hebung und Senkung. Anders bei den reellen Pulsationen. Hier geht der Tumor selbstverständlich bei

jeder Pulsation nach jeder Richtung hin eine Umfangszunahme ein, so dass, wenn man mehrere Finger im Kreise auf die Oberfläche des Tumors hinaufgesetzt hat, dieselben bei jeder pulsatorischen Erhebung nach jeder Richtung hin von einander entfernt werden. Fehlt ein Tumor und sind die Pulsationen des Aneurysmas nicht sehr ausgesprochen, so empfahl schon Greene die Inspektion der Herzgegend bei schiefer Beleuchtung, indem man das Auge in gleicher Höhe mit der Brust bringt und quer über den Thorax hinsieht.

Wir fügen an diesem Orte noch die Erwähnung von sichtbaren Undulationsbewegungen an. Man beobachtet dergleichen in vereinzelten Fällen von Flüssigkeitsansammlung in der Perikardialhöhle, wenn die Flüssigkeitsmenge nicht zu gering, die Brustwandung nicht zu dick und die Herzbewegung nicht zu schwach ist. Wenn einzelne Autoren die Existenz der Erscheinung überhaupt in Frage gestellt haben, so stimmt das mit eigenen Erfahrungen nicht überein. Offenbar hat man es hierbei mit sichtbaren Flüssigkeitsbewegungen zu thun, die ihrerseits durch die Bewegungen des Herzens veranlasst werden.

2) Palpation der Herzgegend.

Durch die Palpation werden die Ergebnisse der Inspektion theils bestätigt und ergänzt, theils um Wesentliches erweitert. Soweit die Palpation bei der Untersuchung des Spitzenstosses, des Herzstosses und cirkumskripter Erweiterungen der Arterien in Anwendung kommt, ist der voranstehende Abschnitt nachzusehen. Es bleiben uns demnach hier zur Besprechung übrig:

a) fühlbarer Klappenstoss und
b) fühlbare Geräusche.

a) Fühlbarer Klappenstoss.

Bekanntermassen ist bei der Mechanik der Blutbewegung das Spiel der Herzklappen von ausserordentlich grosser Bedeutung. Während bei der Systole des Herzens die schnelle und prompte Entfaltung der Mitralis und Trikuspidalis zur Verwendung kommt, werden bei der Diastole die halbmondförmigen Klappen der Aorta und Pulmonalarterie für die Blutbewegung in Anspruch genommen. Mitunter gelingt es, die plötzliche Entfaltung der Klappen als einen kurzen und scharf abgesetzten Stoss durchzufühlen, was man eben als fühlbaren Klappenstoss bezeichnen kann. Selbstverständlich wird man denselben, wenn er mit dem Spitzenstosse des Herzens oder mit dem Karotispuls koinci-

dirt, auf die Mitralis und Trikuspidalis, andernfalls auf Aorta und Pulmonalis beziehen.

Auf den systolischen Klappenstoss, dem eine besondere diagnostische Bedeutung nicht zukommt, hat Traube zuerst aufmerksam gemacht. Man beobachtet ihn bei vielen gesunden Menschen, bei welchen ein ungewöhnlich grosser Theil des Herzens von dem vorderen Rande der linken Lunge bedeckt ist. Bei vollständigem Mangel des Spitzenstosses findet man hier, wie Traube ausführt, „eine in die Zeit der Ventrikularsystole fallende Erschütterung in der Gegend des dritten bis sechsten Rippenknorpels und am unteren Theile des Brustbeines“, die durch nichts anderes als durch die systolischen Schwingungen der Mitral- und Trikuspidalklappe erzeugt ist.

Ebenso häufig kommt nach meinen Erfahrungen ein fühlbarer diastolischer Klappenstoss vor, obschon die Lehrbücher meines Wissens hierüber nichts zu berichten pflegen. Man untersuche eine grössere Zahl gesunder Menschen durch, und man wird sich davon überzeugen können, dass bei einem gewissen Bruchtheile derselben ein kurzer deutlicher diastolischer Schlag gefühlt wird, der aus der Tiefe nach aufwärts zu kommen scheint. Gewöhnlich findet man ihn über dem Sternum in der Höhe des zweiten und dritten Rippenknorpels am deutlichsten, doch pflanzt er sich nicht selten eine Strecke nach abwärts fort. Eine besonders erregte und lebhafte Herzthätigkeit ist nicht erforderlich; auch mag noch ausdrücklich hervorgehoben sein, dass Veränderungen im Verlaufe der Lungenränder nicht von Nöthen sind. Nach Alledem ist auch dem diastolischen Klappenstosse eine besondere diagnostische Bedeutung nicht beizulegen.

Ganz anders aber steht es dann, wenn man es nicht mit einem diffusen, sondern mit einem lokalisirten diastolischen Klappenstosse zu thun bekommt. Am häufigsten trifft man ihn im zweiten linken Interkostalraume hart neben dem Sternum an, woselbst man ihn auf die Semilunarklappen der Pulmonalarterie zu beziehen hat. Die Ursachen können verschiedene sein, je nachdem es sich um besonders günstige Leitungsverhältnisse oder um besondere Kraftentwicklung bei der Entfaltung der Pulmonalklappen handelt. Abnorm günstige Leitungsverhältnisse sind dann gegeben, wenn der mediane Rand der linken Lunge, welcher die Arteria pulmonalis an ihrem Anfangstheile überdeckt und von der Brustwand trennt, infiltrirt und dadurch luftleer geworden ist, oder sich soweit nach auswärts retrahirt hat, dass die Pulmonalis der Brustwand unmittelbar anzuliegen kommt. Meist sind damit sichtbare Pulsationen der Pulmonalarterie verbunden.

Stärkere Kraftentwicklung in der Entfaltung der Pulmonalarterienklappen kommt dann zu Stande, wenn der Arbeit des rechten Ventrikels abnorm grosse Widerstände erwachsen. Man findet das am häufigsten bei Fehlern der Mitralklappe und bei chronischen Lungenkrankheiten. In dem zuletzt erwähnten Falle kann die Erscheinung dadurch besonders auffällig werden, dass eine bessere Leitung der Klappenschwingungen begünstigend hinzukommt. Legt man den Zeigefinger einer Hand in den zweiten linken Interkostalraum hart neben dem Sternalrande hinein, während man den der anderen Hand auf den Spitzenstoss setzt, so fühlt man abwechselnd die systolische Hebung des Spitzenstosses und den diastolischen kurzen Schlag über der Pulmonalarterie.

Im zweiten rechten Interkostalraume nahe dem Sternalrande wird ein diastolischer Klappenstoss sehr viel seltener beobachtet. Man hat ihn hier auf die Semilunarklappen der Aorta zu beziehen. Man hat bisher meines Wissens nur solche Beobachtungen mitgetheilt, in denen es sich um grössere Kraftentwicklung in der Entfaltung der Semilunarklappen gehandelt hat. Die Ursachen liegen auch hier in abnormen Widerständen, die sich dem linken Ventrikel entgegenstellen. O. Rosenbach hat drei Beobachtungen aus der Nothnagel'schen Klinik beschrieben, in denen bei Massenzunahme des linken Ventrikels in Folge von Nierenschrumpfung die Erscheinung gefunden wurde.

b) Fühlbare Geräusche.

Krankhafte Veränderungen am Herzen geben häufig zur Entstehung von Geräuschen Veranlassung. Dieselben sind vornehmlich Gegenstand der Auskultation, können aber auch unter Umständen der Palpation zugänglich werden. Je nach dem Entstehungsorte theilt man die Geräusche in endokardiale und perikardiale Geräusche ein, und dementsprechend finden auch die fühlbaren Geräusche bald innerhalb der Herzhöhlen, bald in der Perikardialhöhle ihren Ursprung.

Gewöhnlich lassen sich die perikardialen und endokardialen Geräusche schon nach dem Gefühlseindrucke unterscheiden. Die perikardialen Geräusche rufen den Eindruck des Anstreifens, des Reibens, des Kratzens oder Schabens hervor und zeichnen sich meist durch das Absatzweise und stark Unterbrochene aus, während die fühlbaren endokardialen Geräusche kontinuirlichen Karakters sind und sich anfühlen, wie wenn man eine schnurrende Katze oder eine schwingende Saite betastet. Erleichtert wird die Differentialdiagnosis dann, wenn die Geräusche nur bei starkem Drucke in einen Interkostalraum fühlbar werden. Es spricht das für perikardiale Geräusche, die durch die stärkere An-

näherung der gegenüberliegenden Perikardialblätter hervorgerufen werden. Auch hat man genau auf die Zeit der Geräusche zu achten. Endokardiale Geräusche halten sich genau an die Phasen der Herzthätigkeit und sind dementsprechend systolisch, diastolisch oder präsystolisch. Anders fühlbare perikardiale Geräusche. Dieselben pflegen weder streng systolisch noch streng diastolisch zu sein, sondern schleppen — so zu sagen — den einzelnen Herzphasen nach, bald sich mehr an diese, bald an jene attachirend. Sollten übrigens trotz Alledem Zweifel bestehen, so sind die noch zu besprechenden Veränderungen der Perkussion und Auskultation für die Entscheidung zu Rathe zu ziehen. In einem Punkte können beide Arten von Geräuschen für die Palpation übereinstimmen; sie schwinden für das Gefühl (nicht etwa auch für das Gehör) bei tiefer Inspiration. Die Ursache liegt darin, dass sich die linke Lunge über die vordere Herzfläche hinüberlegt und damit das Fühlbarsein der Geräusche unmöglich macht.

Nach dem Gefühlseindrucke bezeichnet man das Fühlbarsein von endokardialen Geräuschen als Katzenschnurren, Katzenschwirren oder nach Laennec als frémissement cataire. Dagegen spricht man bei fühlbaren perikardialen Geräuschen von dem affrictus oder frottement.

Das Katzenschnurren setzt in der Regel ein sehr lautes endokardiales Geräusch voraus. Hieraus erklärt es sich, dass es zeitweise bei sehr ruhiger Herzbewegung schwindet, hingegen durch körperliche oder psychische Erregung, beispielsweise nach tiefen und beschleunigten Athmungen, nach schnellem Umhergehen, nach wiederholtem und schnellem Wechseln von liegender und sitzender Stellung künstlich hervorgerufen werden kann. Freilich trifft diese Regel nicht immer zu und mitunter wird ein auffälliges Missverhältniss zwischen der Stärke des Katzenschnurrens und der geringen akustischen Intensität des Geräusches angetroffen. Neuerdings ist Leichtenstern hierauf näher eingegangen und hat die Erscheinung in folgender Weise zu erklären gesucht. Da alle hier in Rede stehenden Vorgänge auf der Bildung von Blutwirbeln beruhen, so meint er, dass unter Umständen die Blutwirbel zwar die genügende Intensität besässen, um als Fremissement gefühlt zu werden, dass ihnen aber die genügende Schnelligkeit mangele, um dem Ohre als Geräusch zu erscheinen, während in anderen Fällen im Gegensatze dazu zwar die Geschwindigkeit der Wirbel und dementsprechend die Geräuschbildung nichts zu wünschen übrig lassen, dass aber die grosse Zahl der Schwingungen die Diskontinuität bei der Palpation, d. h. die Deutlichkeit eines Fremissements schädige.

An einem späteren Orte wird ausgeführt werden, dass die endokardialen Geräusche bald in Folge von Klappenerkrankungen des Herzens auftreten, s. g. organische Geräusche, bald ohne solche bestehen, s. g. accidentelle oder anorganische, anämische, Blutgeräusche. Bei Geräuschen der letzteren Art kommen Fremissements in der Regel nicht vor. Ausnahmen davon sind nur wenige bekannt. So hat J. Schreiber aus der Naunyn'schen Klinik eine Beobachtung mitgetheilt, in welcher systolisches Geräusch und Fremissement bestanden, ohne dass bei der Sektion ein Klappenfehler nachgewiesen werden konnte.

Erfahrungsgemäss ist die Häufigkeit für das Auftreten eines Fremissements bei den einzelnen Klappenfehlern eine sehr verschiedene. Fremissements an der Herzspitze sind auf Erkrankungen der Mitralklappe zu beziehen, unter denen wieder die Schlussfähigkeit der Mitralklappe seltener zu einem Fremissement führt als die Stenosis des Ostii atrio-ventricularis sinistri. Dementsprechend fühlt man hier öfter diastolische oder präsystolische Fremissements als systolische. Die präsystolischen Fremissements zeigen häufig gleich dem hörbaren Geräusche die Eigenthümlichkeit, dass sie am Anfange und namentlich gegen das Ende hin deutlicher sind als in der mittleren Zeitphase.

Sehr lautes systolisches Fremissement kommt oft bei Verengerung des Aortenostiums vor. Man findet es vornehmlich im zweiten rechten Interkostalraume und über dem benachbarten Brustbeinabschnitte. Diastolisches Fremissement bei Insuffizienz der Aortenklappen findet sich nicht häufig und zeigt die grösste Intensität in Uebereinstimmung mit dem entsprechenden Geräusche nicht selten über dem Körper des Brustbeines statt im zweiten rechten Interkostalraume.

Fremissements, welche auf die Klappen des rechten Herzens zu beziehen sind, kommen schon deshalb selten vor, weil derartige Erkrankungen zu den Raritäten gehören. Sie können freilich ganz ausserordentlich laut sein und erreichen bei Erkrankungen der Pulmonalarterie die grösste Intensität im zweiten linken Interkostalraume, bei solchen der Trikuspidalklappe über dem unteren Theile des Brustbeines.

Sehr laute und sehr verbreitete systolische Fremissements sind mir mehrmals bei abnormer Kommunikation zwischen beiden Herzhälften begegnet.

Das fühlbare perikardiale Reibegeräusch kommt fast nur dann vor, wenn die Blätter des Herzbeutels in Folge von Entzündung und Auflagerung von fibrinösen Massen auf ihrer sonst glatten Oberfläche uneben und rauh geworden sind. Doch ist es keinesfalls nothwendig, dass

beide Perikardialflächen erkrankt sind. Friedreich hat in einer Beobachtung gezeigt, dass sich fühlbares und hörbares Reibegeräusch einstellen kann, wenn auch eine Perikardialfläche unversehrt ist. Wer Gelegenheit gehabt hat, viel klinisch zu untersuchen und die entsprechenden Sektionen zu sehen, wird sehr bald zu der Ueberzeugung gelangen, dass die Intensität des Reibegeräusches mit der Ausdehnung des Prozesses nicht immer in Uebereinstimmung steht. Sehr wesentlich scheint dabei der Sitz der Erkrankung zu sein. Zuweilen sind unbedeutende Blutungen ausreichend, um lautes hörbares und fühlbares perikardiales Reibegeräusch hervorzurufen.

Man hat mehrfach behauptet, dass auch einfache Trockenheit des Herzbeutels die gleiche Erscheinung zu Wege bringen kann. Es wird späterhin ausgeführt werden, dass die älteren Beobachtungen theilweise nicht stichhaltig sind, doch hat neuerdings Leichtenstern einige Krankengeschichten zum Beweise dafür mitgetheilt.

Am häufigsten trifft man das perikardiale Frottement in der Nähe des linken Sternalrandes an. Seine Ausdehnung und Dauer richten sich nach der Natur des ursächlichen Prozesses, worüber die betreffenden Abschnitte im Kapitel über die Auskultation des Herzens nachzusehen sind.

3) Perkussion des Herzens.

Bei der Perkussion des Herzens kommen genau dieselben physikalischen Grundgesetze zur Anwendung, welche bei der Untersuchung der Respirationsorgane besprochen und in ihrer physikalischen Bedeutung erörtert worden sind. Ueberall, wo das Herz mit seiner vorderen Fläche der Thoraxwand unmittelbar anliegt, erhält man bei der Perkussion einen dumpfen oder leisen Schall. Es stimmt darin das Herz mit allen luftleeren Geweben überein, und die specielle histiologische Struktur ist vollkommen gleichgültig.

Bekanntlich steht nicht die ganze Vorderfläche des Herzens mit der Brustwand in unmittelbarer Verbindung, sondern es wird ein oberer Theil und ein Theil der rechten Hälfte von Lunge überdeckt. Ueber diesen Abschnitten erhält man nur soweit nicht einen dumpfen, sondern einen gedämpften Schall, soweit die übergelagerten Lungenschichten keine zu mächtige Dicke erreicht haben.

Aus dieser Darstellung erkennt man zweierlei, einmal, dass man es mit zwei verschiedenen Formen von Herzdämpfung zu thun bekommt, und fernerhin, dass bestimmte und von zu dicken Lungenschichten überlagerte Theile des Herzens der einfachen Perkussion über-

haupt nicht zugänglich sind. Vielleicht kann man nicht unpassend die Herzdämpfung mit dumpfem Perkussionsschalle als kleine und die mit gedämpftem Schalle als grosse Herzdämpfung bezeichnen.

Um aber möglichst die ganze Projektionsfigur des Herzens gegen die vordere Thoraxfläche zu bestimmen, also auch denjenigen Abschnitt des Herzens ausfindig zu machen, welcher wegen seiner zu tiefen und von zu dicken Lungenschichten überdeckten Lage der einfachen Perkussion nicht mehr zugänglich ist, hat man die palpatorische Perkussion benutzt. Es gelingt hierbei, den Beginn der Herzgrenze an dem vermehrten Resistenzgefühle zu erkennen, und es ist daher die Bezeichnung der palpatorischen Perkussionsfigur des Herzens als Herzresistenz keine unpassend gewählte.

Eine erschöpfende Perkussion des Herzens hat sich also mit drei Dingen zu beschäftigen, die sich nach ihrer Grösse in folgender Reihe ordnen:

a) kleine Herzdämpfung,
b) grosse Herzdämpfung,
c) Herzresistenz.

Je nachdem man die eine oder die andere Dämpfungsfigur des Herzens ermitteln will, hat man eine besondere Methode der Perkussion zu wählen. Zur Bestimmung der kleinen Herzdämpfung ist ausschliesslich die schwache Perkussion anwendbar. Handelt es sich doch hierbei darum, die Grenzen der vorderen Lungenränder gegenüber der vorderen Herzfläche zu bestimmen, wobei sich nach früheren Erörterungen bei starker Perkussion die Erschütterungen auf die nächst gelegenen Lungenabschnitte übertragen und diese in Mitschwingungen versetzen.

Eine ganz abweichende Perkussionsmethode hat man bei Bestimmung der grossen Herzdämpfung zu benutzen. Hier ist die starke Perkussion am Platze. Würde man die schwache Perkussion ausüben wollen, so würden die geringen Grade von Dämpfung ganz und gar entgehen.

Die palpatorische Perkussionsmethode scheint zwar schon früher mehrfach ausgeübt worden zu sein, doch hat sie neuerdings erst Ebstein methodisch anzuwenden und in ihrem ganzen Umfange auszunutzen versucht. Von besonderem Vortheile erscheint gerade hier die Finger-Fingerperkussion, indem bei ihr das Gefühl der Resistenz ganz besonders deutlich zum Vorscheine kommt. Auch finde ich es nach eigenen Erfahrungen am meisten vortheilhaft, die Resistenzfigur des Herzens allein durch die Palpation zu bestimmen, d. h. mehr Finger gegen Finger zu

drücken als durch ausholenden und zugleich palpirenden Schlag zu perkutiren. Dieselbe Erfahrung hat ausser Ebstein Stein gemacht, obschon sich dem Guttmann und Rosenstein nicht angeschlossen haben. Auch hat man mehrfach mit Erfolg die unmittelbare palpatorische Perkussion des Herzens nach Wintrich's Methode ausgeführt. Erschwert wird die Bestimmung der Resistenzfigur des Herzens durch dicke oder ödematöse Brustwand und starke Verknöcherung der Rippenknorpel.

Die Perkussion des Herzens hat man in Rückenlage vorzunehmen, aufrechte und sitzende Körperhaltung werden meist unbequemer sein. Seitenlage ist zunächst zu vermeiden, weil das Herz dabei Verschiebungen erfährt, doch hat man nicht zu vergessen, die Perkussion auf der Höhe der In- und am Ende der Exspiration, sowie bei ruhiger Athmung auszuüben, weil sich daraus sehr wichtige diagnostische Schlüsse ergeben können.

Ueber den diagnostischen Werth der verschiedenen Formen von Herzdämpfung laufen die Ansichten weit aus einander. Viele Autoren beschränken sich allein auf Bestimmung der kleinen Herzdämpfung, indem sie von der Anschauung ausgehen, dass dieselbe an allen Abänderungen in der Grösse, Form und Lage des Herzens entsprechenden Antheil nimmt. Beispielsweise hat v. Bamberger in seinem vorzüglichen Lehrbuche der Herzkrankheiten nur auf diese Form der Herzdämpfung Rücksicht genommen. Jedenfalls muss darin Recht gegeben werden, dass diese Art von Dämpfung am leichtesten und sichersten zu bestimmen ist. Dagegen besteht ein nicht zu unterschätzender Nachtheil darin, dass relativ geringe Veränderungen der Lungenränder die Ausdehnung dieser Dämpfung beeinflussen, obschon das Herz nach jeder Richtung hin unverändert geblieben ist. Infiltrationen oder Retraktion der Lungenränder geben der Dämpfung eine ungebührliche und leicht zum Irrthume führende Grösse, während sie durch starke Blähung derselben ungewöhnlich verkleinert wird. Mitunter kann die respiratorische Verschiebung der Lungenränder und im Vereine damit die respiratorische Grössenänderung dieser Herzdämpfung den wahren Sachverhalt aufklären, sind dagegen die Lungenränder fixirt oder die für ihre Aufnahme bestimmten komplementären Räume obliterirt, so können sich einer richtigen diagnostischen Auslegung der Verhältnisse ernste Schwierigkeiten in den Weg stellen.

Man muss daher Friedreich Recht geben, dass die Bestimmung der grossen Herzdämpfung in solchen Fällen sicherer ist und überhaupt für die Erkennung wirklicher Herzveränderungen mehr leistet als

die kleine Herzdämpfung. Freilich erfordert ihre Abgrenzung mehr Uebung und Aufmerksamkeit. Die Uebergänge von dem lauten Schalle der Lungen zum gedämpften Schalle der grossen Herzdämpfung stellen sich an der Grenze so unmerklich ein, dass nur ein erfahrenes und sorgfältig geschultes Ohr auf sichere Resultate rechnen darf. Gerade hier empfiehlt sich oft die springende Perkussionsmethode. Man setzt hierbei das Plessimeter einmal auf eine Stelle mit deutlich gedämpftem und dann auf eine solche mit vollkommen lautem Schalle auf und sucht durch abwechselnde Annäherung die Grenze zwischen beiden Zonen zu bestimmen. Um die rechte Grenze der grossen Herzdämpfung genau zu finden, empfahl Ewald eine Art von auskultatorischer Perkussion. Wenn man das Stethoskop oberhalb der Leber aufsetzt und sich von der Seite der rechten Brustfläche aus im Verlaufe der Interkostalräume bei der Perkussion mehr und mehr dem Herzen und Brustbeine nähert, so soll sich gerade bei der Auskultation des Perkussionsschalles der dämpfende Einfluss des in der Tiefe gelegenen Herzens besonders deutlich dem Ohre kundgeben. Eine genaue Bestimmung der grossen Herzdämpfung wird besonders erschwert, wenn die Brustwand grosse Dicke besitzt oder durch Oedem der Haut verdickt ist, und es fällt unter solchen Umständen die grosse Herzdämpfung oft zu klein aus.

Die grosse Herzdämpfung fällt nur längs des linken Herzrandes mit der wirklichen Herzgrenze zusammen. Auf der rechten Seite bleibt dagegen noch ein Stück des Herzens übrig, welches sich auch durch starke Perkussion nicht ermitteln lässt. Diesen Theil kann man jedoch wie Ebstein und seine Schüler Lüning und Schläfke gefunden haben, durch die palpatorische Perkussion ausfindig machen, und ich muss nach sehr vielen eigenen Erfahrungen gegenüber Guttmann, Rosenstein und namentlich dem sehr absprechenden Urtheile Weil's behaupten, dass in diesem Punkte die Bestimmung der Herzresistenz mehr leistet als die Bestimmung der grossen Herzdämpfung. Auf alle Fälle wird derjenige am besten fahren, der sich auf die Bestimmung aller drei Arten von Herzdämpfung eingeübt hat und damit die Mittel besitzt, die Ergebnisse der einen Methode durch die andere zu kontroliren.

Die Benennungen für die verschiedenen Formen von Herzdämpfung haben sehr gewechselt, und man muss, wenn man sich in der Litteratur zurecht finden will, einigermassen darüber unterrichtet sein. Für die kleine Herzdämpfung sind an Ausdrücken in Gebrauch: absolute Herzdämpfung, oberflächliche Herzdämpfung, Herzleerheit, Herzmattigkeit, partielle oder starke Herzdämpfung. Dagegen sind für grosse Herzdämpfung die Bezeichnungen relative, tiefe Herzdämpfung, schwache

oder totale Herzdämpfung oder schlechtweg Herzdämpfung gebraucht worden.

Für die Besprechung krankhafter Verhältnisse muss selbstverständlich die Beschreibung der Dämpfungsformen eines gesunden Herzens zum Ausgangspunkte genommen worden.

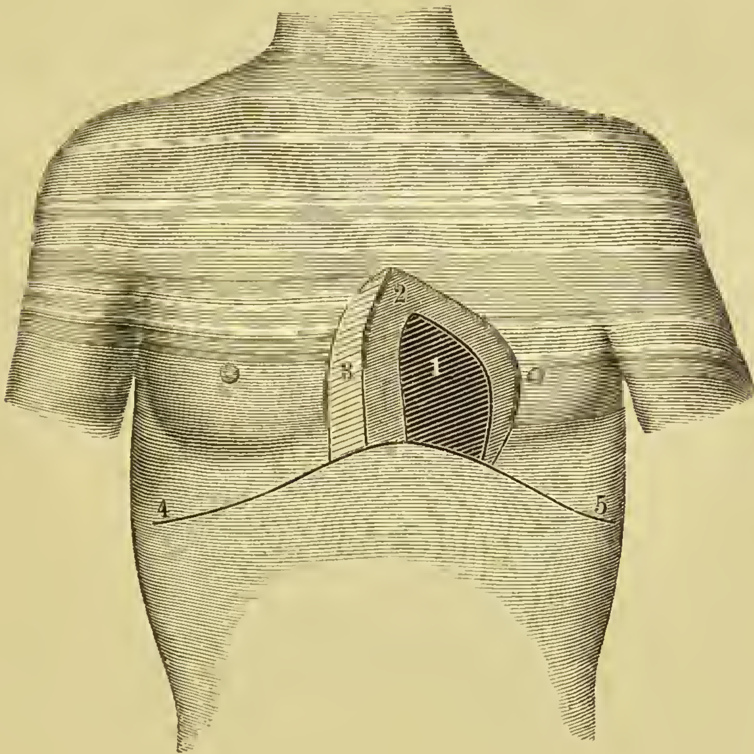
Die kleine Herzdämpfung ist perkussorisch dadurch gekennzeichnet, dass sie dumpfen oder leisen Perkussionsschall giebt. Sie stellt eine dreieckige Figur dar, welche man sich theoretisch in der Weise konstruiren kann, dass man den Spitzenstoss durch eine Horizontale mit dem oberen Rande des Sternalansatzes des sechsten Rippenknorpels verbindet, dass man durch eine hart neben dem linken Sternalrande nach aufwärts laufende Vertikale den Sternalansatz des sechsten Rippenknorpels mit dem unteren Rande des gleichnamigen Punktes des vierten linken Rippenknorpels in Verbindung bringt, und dass man endlich drittens von dem zuletzt genannten Punkte eine Grade zur Stelle des Spitzenstosses hinzieht. Man erhält hierbei ein annähernd rechtwinkeliges Dreieck, an welchem man eine untere und rechte Kathete und eine nach links gelegene Hypotenuse unterscheiden kann. Die beiden Katheten sind fast gleich lang und besitzen durchschnittlich eine Grösse von 5 bis 8 cm.

In vielen Fällen ist die nach links gelegene Hypotenuse keine Grade, sondern eine gebrochene Linie, und in Uebereinstimmung damit wandelt sich das Dämpfungsdreieck in eine unregelmässig viereckige Figur um (vergl. Figur 1). Man bekommt es hierbei weniger mit einer ausgesprochen winkeligen Knickung als vielmehr mit einer bogenförmigen Linie zu thun, deren Konvexität nach auswärts gerichtet ist und die zuerst längs der vierten linken Rippe parallel läuft, um dann nach unten umzubiegen.

Die Bestimmung der Grenzen der kleinen Herzdämpfung unterliegt bei Anwendung der schwachen Perkussion keinen Schwierigkeiten. Jedoch gilt das nur für die rechte und linke Grenze. Die untere Grenze lässt sich gewöhnlich nicht durch Perkussion bestimmen, weil der linke Lappen der Leber dem Herzen eng anzuliegen kommt, und sich der Schall der luftleeren Leber selbstverständlich von dem Perkussionsschalle des luftleeren Herzens in Nichts unterscheidet. In manchen Fällen gelingt es, die äussere Hälfte der unteren Grenze perkussorisch zu bestimmen, wenn sich der Leberlappen nicht bis zur Stelle des Spitzenstosses hinzieht, so dass hier unter dem Herzen der Magen zu liegen kommt und die Grenze zwischen Herz und Magen durch Auftreten tympanitischen Perkussionsschalles kenntlich wird. Ist man gezwungen, die untere Grenze

theoretisch zu konstruiren, so verbinde man eben die Stelle des Spitzenstosses durch eine längs des oberen Randes der sechsten linken Rippe verlaufende Horizontale mit dem Sternalansatze des zugehörigen Knorpels.

Um ein Verständniss dafür zu gewinnen, welche anatomischen Theile des Herzens der kleinen Herzdämpfung entsprechen, kann es nicht



1.

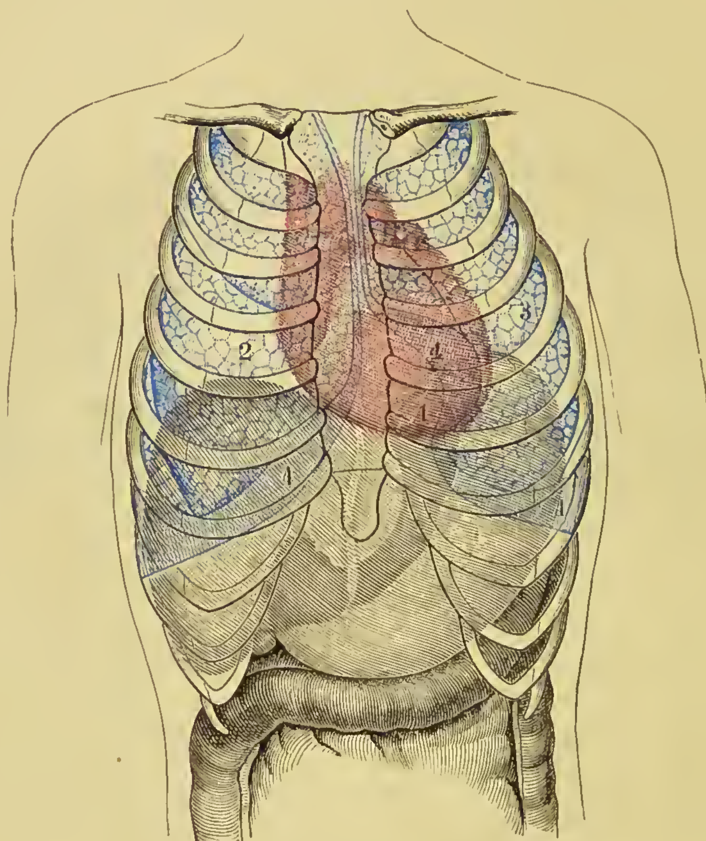
Formen der Herzdämpfung.

1. Kleine Herzdämpfung. 2. Grosse Herzdämpfung. 3. Herzresistenz. 4. Grenze der kleinen Leberdämpfung. 5. Unterer Rand der linken Lunge.

vermieden werden, an diesem Orte der Lage des Herzens und des Verlaufes der vorderen Lungenränder mit wenigen Worten zu gedenken.

Das an den grossen Herzgefässen gewissermassen im Thorax aufgehängte Herz hat nur bei dem Foetus eine fast perpendikuläre Lage. Sonst findet man es allemal beim Menschen schräge gelagert, derart, dass seine Längsachse von rechts oben nach links unten läuft und mit derjenigen des Körpers einen Winkel von etwa 60 Graden bildet. Die Kreuzungsstelle zwischen Längsachse des Herzens und Medianlinie fällt unterhalb des Anfanges des mittleren Drittheiles des Brustbeines und findet zugleich derart statt, dass die Längsachse des Herzens etwa 3 cm oberhalb ihrer Mitte von der Medianlinie getroffen wird. In Folge dieser

Position ist es gegeben, dass nur ein kleiner Theil des Herzens der rechten, der grössere dagegen der linken Thoraxseite angehört. Nach dem Volumen kommen etwa $^2/_3$ der linken Brustseite zu, während der rechten nur $^1/_3$ des Herzvolumens zufällt. Aus der beigegebenen Figur 2



2.

Lage des Herzens.
1. Herz. 2. Rechte Lunge. 3. Linke Lunge. 4. Komplementäre Pleuraräume.

erkennt man leicht heraus, dass auf die rechte Hälfte gehören: fast der ganze rechte Vorhof mit Ausnahme der Spitze seines Herzohres, rechte Hälfte des linken Vorhofes, Scheidewand der Vorhöfe, fast das ganze rechte venöse Ostium und ein in seiner Mitte etwa 2 cm breites Stück des rechten Ventrikels. In der linken Thoraxseite findet man dagegen: grössten Theil des rechten Ventrikels, ganzen linken Ventrikel, linke Hälfte des linken Vorhofes, Spitze des rechten Vorhofes.

Auf der vorderen Thoraxfläche findet man die äussersten Grenzpunkte des Herzens in folgender Weise. Der höchste Punkt des Herzens, welcher vom oberen Umfange des linken Vorhofes gebildet wird, entspricht einer durch den oberen Rand der Sternalenden der zweiten

Rippenknorpel gelegten Horizontalen. Die grösste transversale Ausdehnung erreicht das Herz in der Höhe der vierten Rippenknorpel. Es überschreitet hier die Medianlinie um 4 bis 5 cm nach rechts, nach links dagegen um 7 bis 9 cm, Maasse, die begreiflicherweise für Beurtheilung der Dämpfungsfiguren des Herzens von ganz ausserordentlich grosser Bedeutung sind. Die tiefste Stelle des Herzens kommt in der Höhe der sechsten Rippenknorpel zu liegen.

In Folge seiner schrägen Lagerung hat man an dem Herzen drei Ränder zu unterscheiden, einen rechten, unteren, und linken Rand.

Der rechte Rand wird von dem rechten Vorhofe gebildet. Er nimmt in der Mitte des Sternalendes des zweiten rechten Interkostalraumes den Anfang, bildet eine leicht konvexe und den rechten Sternalrand um etwa 2 cm nach aussen überschreitende Linie und findet am Sternalende des fünften rechten Rippenknorpels sein Ende.

Der untere Herzrand gehört dem rechten Ventrikel an. Er hat einen nach links und abwärts gerichteten Verlauf. Vom Sternalansatze des fünften rechten Rippenknorpels beginnend läuft er schräg zum unteren Rande des Sternalansatzes des sechsten linken Rippenknorpels hin, schneidet diesen aber weiter nach auswärts und nimmt dann längs des oberen Randes der sechsten linken Rippe zur Stelle des Spitzenstosses seinen Lauf.

Der linke Herzrand fällt dem linken Ventrikel zu. Er beginnt in gleicher Höhe mit dem rechten Herzrand in der Mitte des zweiten linken Interkostalraumes und zieht sich bis zur Mitte des fünften linken Interkostalraumes hin, wobei er fast den Verbindungsstellen zwischen Knorpel und Knochen der dritten, vierten und fünften linken Rippe entspricht.

Es verdient hier noch hervorgehoben zu werden, dass man eigentlich nicht von einer vorderen und hinteren Herzfläche sprechen darf. Das Zwerchfell, auf welchem das Herz aufruht, bildet eine schräge nach vorne abfallende Ebene, so dass die vordere konvexe Herzfläche mehr zur oberen und die hintere plane Fläche mehr zu einer unteren Herzfläche werden.

Die vordere obere Herzfläche wird grösstentheils von Lunge überdeckt, und nur ein Theil des rechten Ventrikels bleibt frei und kommt der inneren Thoraxwand unmittelbar anzuliegen. Ueber den genauen Verlauf der vorderen Lungenränder ist ein vorausgehender Abschnitt zu vergleichen (vgl. Bd. I. S. 271). Dieser von Lunge freigelassene Theil ist es, welche der kleinen Herzdämpfung entspricht, doch ist es nicht möglich, ihn in seinem gesammten Umfange herauszuperkutiren. Es bleibt derjenige Abschnitt von ihm verborgen, welcher unmittelbar hinter dem

Brustbeine anzuliegen kommt. Es beruht das darauf, dass die Knochenplatte des Sternums die Perkussionserschütterungen auf die benachbarten Lungenabschnitte überträgt und damit das Entstehen eines dumpfen Schalles verhindert.

Veränderungen der kleinen Herzdämpfung können nur dadurch zu Stande kommen, dass sich das Verhältniss der vorderen Lungenränder zum Herzen in anderer Weise gestaltet. Das kann bald durch Erkrankungen der Lungen, bald durch solche der Pleurahöhlen, des Perikardes oder Herzmuskels geschehen. Und selbst Erkrankungen der abdominalen Organe können eine Veränderung der kleinen Herzdämpfung verursachen. Diese Veränderungen können betreffen Grösse, Lage und Form der Herzdämpfung.

Schon unter physiologischen Verhältnissen können sich hierin einige Abweichungen kundgeben. Die kleine Herzdämpfung ändert sich mit dem Lebensalter. Bei Kindern während des 2. bis 10. Lebensjahres erreicht sie relativ grössere Werthe als bei Erwachsenen, fängt nicht selten um einen Interkostalraum höher an, um dafür auch unten einen Interkostalraum höher aufzuhören. In Uebereinstimmung damit wurde früher hervorgehoben, dass auch der Spitzenstoss des Herzens bei Kindern häufig im vierten linken Interkostalraume gesehen und gefühlt wird. Auch wurde früher bereits darauf hingewiesen, dass die Erscheinung mit dem höheren Stande des Zwerchfelles beim Kinde in Zusammenhang steht, wozu noch ein relativ grösserer Umfang des Herzens begünstigend hinzukommt. Ein umgekehrtes Verhalten findet man bei Greisen. Die kleine Herzdämpfung erscheint hier von ungewöhnlich geringem Umfange und kommt häufig einen Interkostalraum tiefer zu stehen.

Ausser durch das Lebensalter findet man die kleine Herzdämpfung beeinflusst durch tiefe Athmungsbewegungen, was zuerst Gerhardt eingehend verfolgt hat. Ruhige Athmung dagegen äussert keinen merklichen Einfluss. Bei tiefer Einathmung rückt die kleine Herzdämpfung nach unten und nimmt an Umfang ab, während sie nach angestrengter Exspiration höher zu liegen kommt und an Ausdehnung zunimmt. Die Veränderung kommt ausschliesslich auf Kosten der linken und unteren Grenze zu Stande, während die rechte Grenze unverändert bestehen bleibt. Bei sehr tiefen Inspirationen kann bei manchen Menschen die kleine Herzdämpfung ganz und gar verschwinden. Die Erscheinung erklärt sich aus den respiratorischen Verschiebungen des linken vorderen Lungenrandes, dessen mögliche Exkursionsfähigkeit auf der Höhe der beiden Athmungsphasen bis über 5 cm betragen kann. Zwar geht auch der rechte vordere Lungenrand respiratorische Ver-

schiebungen ein, doch bleibt derselbe dabei stets hinter dem Sternum gelegen, so dass der Perkussion die Dislokationen entgehen.

In hohem Grade zeigt sich die kleine Herzdämpfung von der Körperstellung abhängig. In linker Seitenlage rückt sie über die linke Mamillarlinie nach auswärts hinaus, während sie in rechter Seitenlage nach rechts hinüberrückt, und nach Beobachtungen von Penzoldt ist sogar in Kopfstellung eine Dislokation des Herzens dem Kopfe zu möglich. Auffällig ist es, dass beim Uebergange aus der Rückenlage in aufrechte Stellung eine entsprechende Verschiebung meist nicht nachgewiesen werden kann. Die Verschiebung beträgt in linker Seitenlage erheblich mehr als in rechter. Hierbei bleibt die rechte Grenze der kleinen Herzdämpfung unverändert, nur reicht sie höher am Sternalrande hinauf, dagegen kann sich die untere Grenze bis über 6 cm nach aussen verlängern. In rechter Seitenlage tritt eine Verkürzung der unteren Herzgrenze von links nach rechts ein und in Uebereinstimmung damit rückt auch die linke Herzgrenze dem Sternum zu. Gleichzeitig wird auch der Perkussionsschall über dem unteren Theile des Sternums deutlich gedämpft und gewöhnlich tritt rechts vom Sternum in der Höhe der vierten bis sechsten Rippe eine Zone dumpfen Schalles auf.

Unter pathologischen Verhältnissen werden Veränderungen an der kleinen Herzdämpfung bei Erkrankungen der Pleurahöhle beobachtet. Bei Ansammlung von Flüssigkeit in der Pleurahöhle findet überaus häufig eine Verschiebung der Herzdämpfung nach der gesunden Brustseite statt. Ist die Verschiebung des Herzens aus irgend einem Grunde unmöglich, so kann es vorkommen, dass die Bestimmung der Herzdämpfung nicht gelingt, weil man nicht im Stande ist, den dumpfen Perkussionsschall der in der Pleurahöhle angesammelten Flüssigkeit von dem gleichnamigen Schalle des Herzens zu unterscheiden. Sind kleine Flüssigkeitsmengen in nächster Umgebung des Herzens abgesackt, so kann die Herzdämpfung scheinbar an Umfang zunehmen. Die Differenzialdiagnosis hat man daraus zu stellen, dass der Grenzkontour gewöhnlich unregelmässig ausfällt, und dass die respiratorischen Veränderungen der kleinen Herzdämpfung ausbleiben. Es kommt noch hinzu, dass die Entwickelung der Krankheit auf eine Erkrankung der Pleuren hinweist, und dass sonstige Symptome einer Herzkrankheit fehlen.

Weitere Veränderungen können sich einstellen, wenn die Flüssigkeit zur Resorption gelangt. In manchen Fällen bleibt das Herz an seiner abnormen Stelle dauernd fixirt, in anderen dagegen rückt es übermässig weit in die erkrankte Brustseite hinein, weil die Lungen in Folge langer Kompression an Ausdehnungsfähigkeit eingebüsst haben.

In Folge davon kommt das Herz mit einer grösseren Fläche der Innenwand des Thorax anzuliegen und dementsprechend nimmt auch die kleine Herzdämpfung an Ausdehnung zu.

Kommt es in Folge entzündlicher Veränderungen zur Obliteration der komplementären Räume oder werden die vorderen Lungenränder durch bindegewebige Adhäsionen an die Pleuren fixirt und in ihrer Exkursionsfähigkeit behindert, so erkennt man das daran, dass die respiratorischen Aenderungen der Herzdämpfung ausbleiben.

Bei freier Gasansammlung in der linken Pleurahöhle kann die kleine Herzdämpfung an der gewöhnlichen Stelle ganz vermisst werden, dafür tritt sie wegen entsprechender Verschiebung des Herzens rechts vom Sternum auf.

Auch Erkrankungen der Lunge können eine Verkleinerung oder Vergrösserung der kleinen Herzdämpfung veranlassen. Eine Verkleinerung findet beim Emphysema pulmonum alveolare statt, indem dabei die Lungen an Volumen zunehmen und sich in grösserer Ausdehnung über die vordere Herzfläche hinüberlegen. Bei hochgradiger Erkrankung kann es zum vollkommenen Verschwinden der kleinen Herzdämpfung kommen. Einer Vergrösserung der kleinen Herzdämpfung begegnet man bei Schrumpfung der linken Lunge, sobald sich der vordere linke Lungenrand nach oben und auswärts zurückzieht und dadurch einen grösseren Abschnitt der vorderen oberen Herzfläche freigiebt. Nicht selten ist damit eine Verschiebung der Herzdämpfung nach aufwärts verbunden.

Eine scheinbare Vergrösserung der kleinen Herzdämpfung kann sich dann ergeben, wenn die vorderen Lungenränder infiltrirt und luftleer geworden sind. Erstreckt sich die Infiltration über den ganzen Oberlappen der linken Lunge, so kann die Bestimmung der kleinen Herzdämpfung überhaupt unmöglich werden. Auskultatorische Erscheinungen werden in der Regel auf eine Erkrankung des Respirationstraktes hinweisen und eine Verwechslung mit Herzkrankheit nicht aufkommen lassen. Erkrankungen der abdominellen Organe rufen dann eine Vergrösserung der kleinen Herzdämpfung hervor, wenn sie das Zwerchfell stark nach oben drängen, so dass das Herz mit grösserer Fläche der Innenwand des Thorax anzuliegen kommt. Es kann das durch Tumoren, durch übermässige Gas- und Flüssigkeitsansammlung in dem Abdomen geschehen.

Auch kann das Herz durch mediastinale Geschwülste in grösserer Ausdehnung an die Brustwand gedrängt werden, und auch bei Verkrümmungen der Wirbelsäule wird dergleichen gesehen.

Sehr hochgradige Veränderungen der kleinen Herzdämpfung trifft man bei Erkrankungen des Herzbeutels an. Die kleine Herzdämpfung verschwindet ganz und wird durch tympanitischen Schall ersetzt bei Ansammlung von Gas in der Perikardialhöhle. Besteht eine freie Fistelöffnung, so kann bei der Perkussion das Geräusch des gesprungenen Topfes auftreten.

Einen ganz ausserordentlich grossen Umfang erreicht die kleine Herzdämpfung bei Flüssigkeitsansammlung in der Perikardialhöhle. Ihre untere Grenze kann sich hier von der linken Axillarlinie bis zur rechten Mamillarlinie erstrecken und nach oben bis über den zweiten Rippenknorpel hinaufreichen. Gerhardt hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass ihre Höhe in aufrechter Stellung meist an Umfang zunimmt. In zweifelhaften Fällen von vergrösserter Herzdämpfung kann dieses Symptom für die Differentialdiagnosis benutzt werden. Selbstverständlich können alle diese Veränderungen nur dadurch zu Stande kommen, dass der von Flüssigkeit ausgedehnte Herzbeutel die Lungenränder zurückschiebt. Sie bleiben aus, wenn die Lungenränder verwachsen und dadurch unverschieblich geworden sind. Besonders hervorzuheben ist noch die Form der Herzdämpfung. Man muss sich erinnern, dass das Herz spezifisch schwerer ist als die Flüssigkeit, so dass letztere unter allen Umständen den höchsten Punkt einzunehmen sucht. In der ersten Zeit sammelt sich daher das Fluidum in nächster Nähe der grossen Herzgefässe an, so dass die kleine Herzdämpfung die Gestalt eines Dreieckes annimmt, dessen abgestumpfte Spitze nach oben und dessen Basis nach unten liegt. Im weiteren Verlaufe nimmt dieses Dreieck mehr und mehr an Ausdehnung zu und bei hochgradiger Flüssigkeitsansammlung bekommt man eine Figur zu sehen, bei welcher die stumpfe Spitze des Dreiecks am Manubrium sterni gelegen ist, während seine Grundlinie von der rechten Mamilla im Verlaufe des sechsten und siebenten Interkostalraumes bis zur linken Axilla reicht. Uebrigens muss das im Herzbeutel angesammelte Fluidum bereits einigen Umfang erreicht haben, wenn es durch die Perkussion nachgewiesen werden soll. Beträgt seine Menge weniger als 100 bis 120 Cbcm, so kann es vollkommen unentdeckt bleiben.

Sehr eigenthümliche Veränderungen zeigen sich dann an der kleinen Herzdämpfung, wenn sich zu gleicher Zeit Gas und Flüssigkeit im Herzbeutel befinden. Das Karakteristische besteht hierbei darin, dass das Gas und der ihm bei der Perkussion entsprechende tympanitische Perkussionsschall in allen Körperstellungen das Bestreben zeigen, den höchsten Punkt einzunehmen, und dass sich dementsprechend die

perkussorischen Verhältnisse mit jeder neuen Körperlage ändern. Während man also in Rückenlage vorwiegend tympanitischen Perkussionsschall in der Herzgegend findet, nimmt in aufrechter Stellung die tympanitisch schallende Zone den oberen Theil der Herzgegend ein, während über der unteren der Schall dumpf ist, und in Seitenlage tritt wiederum eine neue Verschiebung zwischen dem dumpf und tympanitisch schallenden Bezirke ein. Unter Umständen wird in den verschiedenen Körperstellungen Schallhöhenwechsel beobachtet. So berichtet Weil, in einem Falle Höherwerden des tympanitischen Perkussionsschalles beim Uebergange aus der Rückenlage in aufrechte Körperhaltung gefunden zu haben.

Verwachsungen des Herzbeutels können ohne jegliche Veränderung der kleinen Herzdämpfung bestehen, selbst dann, wenn die Obliteration eine vollkommne ist. Die Verhältnisse ändern sich jedoch, sobald der Herzbeutel und mit ihm der Herzmuskel auch noch durch extraperikardiale Verwachsungen mit der vorderen Brustwand fest verbunden ist. Man erkennt nämlich diesen Zustand daran, dass die Verschiebungen des Herzens und der kleinen Herzdämpfung in Seitenlage ausbleiben.

Sehr wichtig sind diejenigen Veränderungen der kleinen Herzdämpfung, welche bei Volumenszunahme des Herzmuskels angetroffen werden. Verkleinerungen des Herzmuskels sind einer Diagnosis überhaupt nicht zugänglich. Betrifft die Umfangszunahme den linken Ventrikel, so wird der linke Lungenrand nach aussen geschoben, und es tritt eine Vergrösserung der Herzdämpfung nach links aussen und unten ein. Die Herzdämpfung gewinnt namentlich an Länge und zeigt eine vornehmlich ovale Form. Bekommt man es dagegen mit Volumensvergrösserung des rechten Ventrikels zu thun, so nimmt die kleine Herzdämpfung vorwiegend in der Breitenausdehnung zu, indem auch der untere Theil des Sternums einen fast dumpfen Perkussionsschall wahrnehmen lässt. Die gesammte Herzdämpfung erhält dadurch eine mehr rundliche Form. Haben endlich beide Herzventrikel an Ausdehnung gewonnen, so findet eine Vergrösserung der Herzdämpfung nach allen Richtungen hin statt. Weil hat besonders hervorgehoben, dass bei diesen Zuständen die respiratorischen Veränderungen der kleinen Herzdämpfung nicht nur bleiben, sondern ganz ausserordentlich ergiebig zu sein pflegen.

Eine besondere Berücksichtigung verdient es, dass diese Veränderungen der kleinen Herzdämpfung ausbleiben können, wenn zu gleicher Zeit Lungenemphysem besteht, indem dabei eine ergiebige Verschiebung der Lungen unmöglich wird. Das Gleiche tritt ein, wenn

die vorderen Lungenränder mit der Innenwand des Thorax fest verwachsen sind und dadurch an einer Dislokation verhindert werden. Letzteren Zustand erkennt man, wie früher erwähnt, daran, dass die respiratorischen Grössenänderungen der kleinen Herzdämpfung ausbleiben. Gerade in Fällen der letzteren Art ist die Bestimmung der grossen Herzdämpfung von nicht zu unterschätzendem Werthe.

Die grosse Herzdämpfung fällt keineswegs mit der wirklichen Herzgrösse zusammen. Nur ihre untere und linke Grenze stimmt mit der Lage der entsprechenden Herzränder überein, während sie nach oben und namentlich nach rechts zu unter der wirklichen Herzgrösse bleibt. Gleich der kleinen Herzdämpfung ist sie von annähernd dreieckiger Form, an welcher man ebenfalls eine rechte, linke und untere Grenze unterscheiden kann. Die letztere fällt begreiflicherweise mit derjenigen der kleinen Herzdämpfung zusammen, abgesehen davon, dass sie dieselbe nach rechts und links an Ausdehnung überragt. Der rechte Rand beginnt meist am Sternalrande des dritten linken Rippenknorpels, bildet eine nach rechts leicht konvexe Linie und endet gewöhnlich am Sternalende des fünften rechten Rippenknorpels. Es ist also an dieser Stelle die rechte Grenze der kleinen und grossen Herzdämpfung um die Breite des Sternums von einander geschieden, was einem Raume von durchschnittlich 4 cm gleichkommt. Der linke Rand der grossen Herzdämpfung nimmt oben gleichfalls am Sternalende des dritten linken Rippenknorpels den Anfang, überragt nach aussen die linke Grenze der kleinen Herzdämpfung um 2 bis 3 cm, zieht in einer nach aussen und links konvex gekrümmten Linie zum fünften Interkostalraume hin und endet hier am äussersten Rande des Spitzenstosses.

Die physiologischen Veränderungen der grossen Herzdämpfung stimmen rücksichtlich der Ursachen mit denjenigen der kleinen Herzdämpfung völlig überein. Man findet im kindlichen Alter die grosse Herzdämpfung umfangreicher und höher stehend als bei Erwachsenen, bei Greisen dagegen kleiner und niedriger. Ergiebige Athmungsbewegungen ändern auch die grosse Herzdämpfung, obschon die Unterschiede nicht so bedeutend ausfallen als bei der kleinen. Endlich ist auch die Körperstellung nicht ohne Einfluss, aber auch hier sind die Veränderungen geringer als bei der kleinen Dämpfung. Es folgt hieraus, dass die Ansicht von Geigel und v. Luschka die richtige zu sein scheint, dass die respiratorische Verschiebung der kleinen Herzdämpfung weniger auf wirklicher Herzdislokation als vielmehr auf erheblicher Verdrängung der Lungenränder beruht.

Vergrösserungen des Herzmuskels müssen begreiflicher-

weise mit Zunahme der grossen Herzdämpfung verbunden sein. Durch umfangreiches Lungenemphysem freilich können auch hier die Veränderungen verdeckt werden, doch üben Verwachsungen der Lungenränder keinen Einfluss aus. Ob der rechte oder der linke Ventrikel an Umfang zugenommen hat, ist daraus zu entnehmen, je nachdem die grosse Herzdämpfung den rechten Sternalrand oder die linke Mamillarlinie nach auswärts überschreitet; im letzteren Falle findet auch noch eine Vergrösserung nach unten statt.

Um die wirkliche Herzgrösse zu finden, bestimme man die Herzresistenz. Besonders werthvoll ist dieselbe zur Bestimmung der rechten Herzgrenze, denn die linke und untere Grenze fallen, wie im Vorausgehenden erwähnt, mit der Grenze der grossen Herzdämpfung zusammen. Für die linke Grenze stellt demnach die Herzresistenz eine sehr werthvolle Kontrole für die Richtigkeit der grossen Herzdämpfung dar. Die rechte Grenze der Herzresistenz kommt bei gesunden Menschen nach aussen vom rechten Sternalrand zu liegen. Sie überschreitet denselben in der Höhe der vierten bis fünften rechten Rippe um durchschnittlich 2 bis 3 cm. Sie stellt eine nach aussen konvex gekrümmte Linie dar, welche sich vom Sternalrande des sechsten rechten Rippenknorpels zum Sternalende des dritten rechten Rippenknorpels hinzieht. Es lassen sich hieraus Vergrösserungen des Herzmuskels leicht beurtheilen. Auch kann es unter Umständen von Vortheil sein, sich der alten Laennec'schen Beobachtung zu erinnern, dass die Grösse eines gesunden Herzens ungefähr dem Umfange der Faust entspricht.

4) Auskultation des Herzens.

Dass die Bewegungen des Herzens mit gewissen akustischen Erscheinungen einhergehen, ist bereits von Harvey beobachtet und beschrieben worden. Aber erst Laennec hat ihnen ein eingehendes Studium gewidmet und namentlich ihre grosse Bedeutung für die Diagnosis von Herzkrankheiten klar gelegt.

Man unterscheidet bei der Auskultation des Herzens Töne und Geräusche. Diese Ausdrücke sind zuerst von Skoda eingeführt und wegen ihrer Kürze und treffenden Bezeichnung überall in Gebrauch genommen. Die Herztöne geben sich dem Ohre als kurze, scharf einsetzende und scharf endende Schallerscheinungen kund. Im Gegensatze dazu sind die Geräusche von längerer Dauer und zeichnen sich meist durch eine gewisse Diskontinuität aus. Ihren Ursprung finden sie bald innerhalb der Herzhöhlen, bald ausserhalb derselben, und man hat sie demnach nicht unpassend in endokardiale und exokardiale Geräusche eingetheilt.

Die letzteren hat man fast ohne Ausnahme auf Erkrankungen des Perikards zurückzuführen, so dass damit die exokardialen Geräusche zu perikardialen werden.

Man wird es unschwer begreifen, dass in praxi die Gegensätze zwischen Tönen und Geräuschen nicht immer deutlich ausgesprochen sind. Es kommen Uebergänge vor, bei denen man trotz grosser Erfahrung und Sorgfalt zweifelhaft werden kann, ob man die Schallerscheinung als Ton oder Geräusch zu bezeichnen hat. Skoda schlug hierfür den Ausdruck unbestimmter Schall vor, doch hat sich derselbe auffälligerweise keiner Aufnahme erfreuen können, und man pflegt in solchen Fällen von unreinen oder geräuschartigen Tönen zu sprechen.

Die Gegensätze zwischen Herzton und Herzgeräusch sind nicht im strengen Sinne der Physik aufzufassen. Mit musikalisch reinen Tönen bekommt man es hier nimmermehr zu thun, und es handelt sich im letzteren Falle nur um eine Tonähnlichkeit oder nähere Beziehung zum Tone. In der Genesis spricht sich diese Verwandtschaft dahin aus, dass bei der Entstehung von Herztönen regelmässige und periodische Bewegung nothwendig ist, während die Herzgeräusche auf irregulären, aperiodischen Bewegungsvorgängen beruhen.

In Bezug auf die Methode der Herzauskultation hat man zunächst daran festzuhalten, dass dieselbe allein mit Hilfe des Stethoskopes auszuführen ist. Denn da man darauf Bedacht zu nehmen hat, die einzelnen Herztöne gesondert zu behorchen, und da diese auf einem sehr beschränkten Raume neben einander liegen, so versteht man leicht, dass das direkte Anlegen der Ohrmuschel an die Brustwand hier nicht am Platze ist.

Vortheilhaft für die Auskultation ist es, wenn sich der Untersuchte im Zustande körperlicher und geistiger Ruhe befindet. Ist die Herzbewegung eine sehr erregte, so kann die Auskultation auch für den Geübtesten unmöglich werden, und man hat abzuwarten, bis spontan oder nach dem Gebrauche gewisser Heilmittel, namentlich von Digitalis Ruhe eingetreten ist.

Es lässt sich keine bestimmte Körperstellung angeben, welche für die Auskultation des Herzens die beste wäre. Man thut gut daran, was leider in der Praxis vielfach verabsäumt wird, sie in verschiedenen Körperhaltungen vorzunehmen, weil nicht selten abnorme Schallerscheinungen am Herzen in der einen Körperstellung auftreten, um in einer anderen ganz zu verschwinden. Auch hat Waldenburg neuerdings noch mit Recht darauf aufmerksam gemacht, dass man streng methodisch während oberflächlicher Athmung, am Ende der Exspiration und auf

der Höhe der Inspiration auskultiren soll, da andernfalls sehr wichtige Abnormitäten der Untersuchung ganz und gar entgehen können. Oft ist es von besonderem Vortheile, durch schnelle Bewegung im Zimmer, durch wiederholtes Aufsetzen und Niederlegen, durch beschleunigte und tiefe Athmung, durch abwechselndes Erheben und Senken der Arme u. s. f. die Herzaktion künstlich zu steigern, indem sich danach nicht selten Geräusche zeigen, die im Zustande völliger Ruhe verborgen bleiben.

Das Gebiet der Auskultation des Herzens sondert sich nach dem Vorausgehenden in drei natürliche Abschnitte, und wir werden dementsprechend zu erörtern haben:

1) die Herztöne,
2) die endokardialen Herzgeräusche,
3) die exokardialen Herzgeräusche.

1) Auskultation der Herztöne.

Wo man auch immer das Ohr über der Herzgegend anlegen mag, allerorts hört man zwei Töne, die man nicht unpassend mit dem Tick-Tack einer Uhr verglichen hat. Den einen von ihnen nennt man den ersten oder systolischen, den anderen den zweiten oder diastolischen Ton. Beide Töne geben ihre Zusammengehörigkeit dadurch kund, dass sie durch eine nur kleine Pause von einander getrennt sind, während sie durch eine deutlich längere Pause von den beiden nächsten Tönen geschieden werden.

Der erste oder systolische Ton fällt, worauf sein Name hindeuten soll, mit der Systole des Herzens zusammen. Er koincidirt demnach mit dem Spitzenstosse des Herzens und mit dem Karotispulse, während er dem Pulse mehr peripher gelegener Arterien (Radialis, Kruralis) um ein merkliches Zeittheilchen vorausgeht. Durch Palpation des Spitzenstosses oder der Karotis kann man sich füglich leicht dessen vergewissern, welcher Ton als erster oder systolischer zu bezeichnen ist. Geübtere kommen sehr bald um die Palpation dadurch herum, dass sie beim Auftreten des systolischen Tones eine mehr oder minder deutliche Erschütterung des Stethoskopes fühlen, welche durch Uebertragung der Herzbewegung auf die Brustwand und von hier auf das Hörrohr vermittelt wird. Auch prägt sich sehr bald dem Ohre ein eigenthümlicher Rhythmus der Herztöne ein, so dass man für gewöhnlich über die Diagnosis, welcher Ton systolisch, welcher diastolisch, nicht zweifelhaft ist.

Irrthümer können leicht bei sehr beschleunigter und unregelmässiger Herzbewegung vorkommen, und oft bleibt hier nichts anderes übrig, als

Zeiten ruhiger und regelmässiger Herzbewegung abzuwarten. Einen sehr ingeniösen Apparat hat H. Jakobson konstruiren lassen, um die Diagnosis zwischen systolischem und diastolischem Tone zu erleichtern. Er besteht im Wesentlichen aus einem Hebel, welcher auf die Karotis gesetzt wird und bei seiner Erhebung die elektrische Leitung eines Glockenapparates schliesst, so dass derjenige Herzton der systolische ist, der mit dem Glockentone gleichzeitig auftritt. Der besondere Vortheil des Instrumentes besteht noch darin, dass hier zwei Gehörseindrücke mit einander verglichen werden, was nach physiologischen Gesetzen sehr viel leichter gelingt, als wenn man ein palpatorisches Zeichen mit einem akustischen in Bezug auf Koincidenz vergleichen will.

Die Herztöne und ebenso die endokardialen Herzgeräusche haben ihren Ursprung in nächster Nähe der vier Herzostien. Vor Allem handelt es sich bei den Herztönen um Schallerscheinungen, welche durch plötzliche Entfaltung der vier Herzklappen zu Stande kommen. Die Auskultation des Herzens hat die Aufgabe zu erfüllen, die auf jede Herzklappe fallenden Schallerscheinungen möglichst gesondert zur Wahrnehmung zu bringen. Die klinische Erfahrung lehrt darüber Folgendes:

1) Die auf die Mitralklappe fallenden Schallerscheinungen (Töne und Geräusche) hört man am deutlichsten über der Stelle des Spitzenstosses.

2) Die auf die Trikuspidalklappe zu beziehenden akustischen Phänomene findet man am lautesten in der Medianlinie des Sternums in der Höhe der fünften Rippenknorpel.

3) Töne und Geräusche am Ostium der Pulmonalarterie werden am besten im zweiten linken Interkostalraume hart neben dem linken Sternalrande auskultirt.

4) Alle Schallerscheinungen am Ostium der Aorta sind im zweiten rechten Interkostalraume hart neben dem rechten Sternalrande aufzusuchen.

Jedermann, der mit der Anatomie des Herzens vertraut ist, erkennt sofort, dass man die Herzklappen nicht immer an denjenigen Stellen auskultirt, wo sie in Wirklichkeit liegen. Man vergleiche hierüber Figur 2 und wird dessen sofort eingedenk werden. Aus neuerer Zeit liegen sehr genaue Untersuchungen über die Lage der Herzklappen und Herzostien von J. Meyer und v. Luschka vor, welche theils an gefrorenen und durchsägten Leichen angestellt, theils nach einer bereits von Hope und Gendrin benutzten Methode mit Hilfe langer und in die Brustwand gestossener Nadeln ausgeführt wurden. Die Differenz zwischen der anatomischen Lage der Herzklappen und dem ihnen zu-

kommenden Orte für die Auskultation wird aus folgender Tabelle leicht übersichtlich sein:

Name der Klappe.	Anatomische Lage der festen Ränder.	Auskultationsstelle.
1) Mitralklappe.	Oberer Rand des dritten linken Rippenknorpels hart neben dem Sternum.	Ort des Spitzenstosses.
2) Trikuspidalklappe.	Verbindungsstelle des dritten linken Interkostalraumes mit fünftem rechtem Rippenknorpel.	Medianlinie, Höhe des fünften Rippenknorpels.
3) Pulmonalklappen.	Mitte des zweiten linken Interkostalraumes 1,5 cm links vom Sternalrand.	Zweiter linker Interkostalraum hart neben linkem Sternalrand.
4) Aortaklappen.	Zwischen Medianlinie und drittem linken Rippenknorpel.	Zweiter rechter Interkostalraum hart neben dem Sternum.

Aus dem Vorstehenden ergiebt sich, dass man nur die Klappen der Pulmonalarterie und die Trikuspidalis dort auskultirt, wo sie in Wirklichkeit liegen. Die Ansatzstelle der Mitralklappe ist von zu dicken Lungenschichten überdeckt, als dass ihre reelle Lage für die Auskultation von Vortheil erscheinen könnte, während sich die von ihr hervorgerufenen Schallerscheinungen mit der Richtung des Blutstromes trefflich zur Herzspitze fortleiten. Der Ursprung der Aorta wird von dem Anfange der Pulmonalarterie theilweise überdeckt, woher man die an ihm entstehenden akustischen Phänomene nicht über dem eigentlichen Ostium aorticum, sondern über der Aorta ascendens hört. Aber auch hier lehrt die klinische Beobachtung, dass ihre Fortleitung in die Aorta ascendens, der eigentlichen Auskultationsstelle eine ganz ausserordentlich günstige ist.

Da man über jeder der vier Herzklappen je einen systolischen und diastolischen Ton vernimmt, so hat es für den ersten Augenblick den Anschein, als ob man es in Summa mit acht Herztönen zu thun bekommt. Diese Anschauung hat in der That früher in Skoda einen gewiegten Vertreter gehabt.

In Wahrheit bekommt man es jedoch, wie zuerst v. Bamberger gelehrt hat, mit sechs Herztönen zu thun, indem die diastolischen Töne über der Mitralis und Trikuspidalis nicht an diesen Klappen selbst entstehen, sondern in den linken Ventrikel von der Aorta her, in den rechten von der Pulmonalarterie aus herabgeleitet sind. Die Richtigkeit dieser Anschauung erkennt man einmal daraus, dass eine physikalische Ursache für die Entstehung diastolischer Töne an den Ventrikeln und den beiden Zipfelklappen nicht nachgewiesen werden kann. Ausserdem lehrt aber die klinische Erfahrung, dass, wenn die diastolischen Töne über der Aorta und Pulmonalis verändert sind, auch die entsprechenden Töne über dem linken oder rechten Ventrikel die gleiche Veränderung erfahren haben. Und wenn in seltenen Fällen scheinbare Ausnahmen vorkommen, so wird man bei grösserer Aufmerksamkeit leicht herausfinden, dass hier eine — so zu sagen — transversale Fortleitung vom rechten zum linken Ventrikel oder umgekehrt stattgefunden hat. Man erkennt dergleichen daran, dass der Karakter der Töne Uebereinstimmung zeigt.

Nicht unerwähnt soll es bleiben, dass einzelne Autoren, unter ihnen namentlich Nega sogar für nur vier differente Herztöne eingetreten sind. Sie lehrten, dass die beiden diastolischen Töne an der Aorta und Pulmonalis, die systolischen über der Mitral- und Trikuspidalklappe entstünden, und dass sich die ersteren in die Ventrikel, die letzteren gegen die grossen Herzarterien hin fortpflanzten. Diese Anschauung lässt sich jedoch weder mit der klinischen Beobachtung noch mit den physikalischen Vorgängen der Blutbewegung in Uebereinstimmung bringen.

Um die Entstehung der Herztöne zu erklären, sind sehr verschiedene Momente herangezogen worden. Ja! es liegt hierüber eine so reiche Litteratur vor, dass wir von vornherein darauf verzichten, aller vorgebrachten Meinungen an diesem Orte zu gedenken. Es ist ein Verdienst von Carswell und Rouanet, zuerst darauf hingewiesen zu haben, dass bei der Entstehung der Herztöne die plötzliche Entfaltung und Spannung der Herzklappen oder der Gefässwände in erster Linie betheiligt sind.

Gehen wir die einzelnen Herztöne in Bezug auf ihre Genesis der Reihe nach durch, so entsteht der erste oder systolische Ton über der

Mitral- und Trikuspidalklappe durch die plötzliche systolische Entfaltung und Spannung der Klappe. Giebt doch auch jede andere Membran, welche man plötzlich spannt, einen kurzen Ton. In Uebereinstimmung damit zeigt die klinische Beobachtung, dass der systolische Ton verändert wird, sobald die normale Entfaltung und Spannung der Klappen behindert ist. Aber der systolische Ton über den beiden Ventrikeln ist kein ausschliesslicher Klappenton. Er erfährt einen bestimmten Zuwachs und eine gewisse Modifikation dadurch, dass der Herzmuskel bei seiner Kontraktion wie jeder thätige Muskel eine Schallerscheinung entstehen lässt. Man bekommt es also mit einer Kombination von Muskel- und Klappenton zu thun.

Man hat — wie wir glauben — vielfach den Irrthum begangen, dass man den systolischen Ventrikelton entweder nur als Klappenton oder nur als Muskelton hat gelten lassen wollen. Schon Williams hat gezeigt, dass, wenn man die Entspannung der Zipfelklappe künstlich verhindert, dennoch ein systolischer Ton fortbesteht. In eleganten Versuchen haben Ludwig und Dogiel und einige neuere Autoren das Gleiche gefunden, doch fügen geübte Auskultatoren mit Recht hinzu, dass man zwar hierbei einen systolischen Ton hört, dass derselbe aber keineswegs mit dem Karakter eines normalen systolischen Ventrikeltones übereinstimmt. Ebensowenig freilich findet man an Thierherzen, an denen man eine plötzliche Entspannung der Zipfelklappen künstlich hervorgerufen hat, dass dieser Klappenton ganz und gar dem gewöhnlichen Ventrikelton gleicht. Ja! Untersuchungen Wintrich's mit Hilfe von Membran-Luftresonatoren haben direkt gezeigt, dass dem tiefen Muskelton des Herzens ein höherer Klappenton beigemischt ist, und dass man beide von einander trennen kann. Auch klinische Beobachtungen, wie sie namentlich von Bayer, Quincke, Michels mitgetheilt worden sind, sprechen bei vorurtheilsfreier Kritik nicht dafür, dass man es bei dem systolischen Ventrikeltone nur mit einer einzigen Schallquelle zu thun bekommt.

Sehr schwer dürfte es halten, den Antheil genau fest zu stellen, welcher dem Muskeltone und dem Klappentone zukommt. Es wird sich hierbei nicht um eine unveränderliche Grösse handeln und vor Allem Beschaffenheit von Herzmuskel und Klappenapparat selbst nach jeder Richtung hin in Betracht zu ziehen sein. v. Bamberger hat sogar gemeint, dass ein Muskelton nur zeitweise und vornehmlich in Zuständen von Hypertrophie und erregter Herzthätigkeit zur Geltung kommt.

Wenn Magendie gelehrt hat, dass der systolische Ventrikelton durch ein Anschlagen des Herzens gegen die Brustwand zu Stande

kommt, so wird das schon dadurch widerlegt, dass der systolische Ton am blossgelegten Herzen unverändert fortbesteht.

Dass der diastolische Ton über der Aorta und Pulmonalarterie ein reiner Klappenton ist und durch die diastolische Entfaltung und Spannung der halbmondförmigen Klappen hervorgerufen wird, dagegen haben sich nur wenige Autoren aufgelehnt. Auch darüber hat eine fast vollkommene Uebereinstimmung geherrscht, dass der systolische Ton über den beiden grossen Arterien durch die Spannung der Gefässwand entsteht, welche mit der systolischen Füllung der Gefässe nothwendigerweise verbunden ist.

Neuerdings freilich hat man darüber abweichende Meinungen wiederholentlich geäussert. Nachdem schon früher *Leared* behauptet hatte, dass die beiden Töne unabhängig von der Spannung von Membranen allein durch die Blutbewegung entstehen, sind in letzter Zeit auch *Talma* und *Heynsius* auf Grund experimenteller Untersuchungen theilweise dafür eingetreten.

Wenn man die beiden Herztöne über der Herzspitze und Mitte des Sternums mit den beiden Tönen über der Aorta und Pulmonalarterie vergleicht, so findet man unschwer heraus, dass sie sich in Bezug auf Rhythmus und akustische Qualität verschieden verhalten. An den beiden zuerst genannten Orten zeichnet sich der systolische oder erste Ton dadurch aus, dass er dumpfer, tiefer, länger und weniger scharf begrenzt erscheint als der helle und klappende diastolische Ton. Auch ergiebt sich, wie namentlich *Rapp* eingehend hervorgehoben hat, dass über der Herzspitze und der Mitte des Sternums der Accent auf den ersten, über der Aorta und Pulmonalis dagegen auf den zweiten Ton fällt. Man erhält demnach an den beiden ersteren Orten den Rhythmus eines Trochäus, an den beiden letzteren denjenigen eines Jambus, was sich graphisch in folgender Weise wiedergeben lässt:

Mitralklappe Trikuspidalklappe	′–⏑	′–⏑	′–⏑
Aortenklappen Pulmonalklappen	⏑′–	⏑′–	⏑′–

Uebrigens erscheint der zweite Aortenton meist stärker als der zweite Pulmonalton, was mit der grösseren Muskelmasse des linken Ventrikels und mit der damit einhergehenden grösseren Arbeitsleistung im innigsten Zusammenhange steht.

Bei der Auskultation des Herzens hat man Acht zu geben,

a) auf *Rhythmus*,

b) auf *Stärke*,

c) auf Klang,

d) auf Vervielfachung der Herztöne.

Ad a) Bei Menschen, die in jeder Beziehung gesund sind, ist der Rhythmus der Herztöne nicht selten dahin verändert, dass die beschriebene Accentuation der einzelnen Herztöne fortfällt. Ja! es kann hier zu einer Umkehr des Accentes kommen, ohne dass nachweisbare schwere Veränderungen am Zirkulationsapparate vorliegen.

Auch ändert sich zuweilen der gewöhnliche Rhythmus dahin ab, dass die Pausen zwischen allen Herztönen gleich lang werden, so dass nicht mehr je ein systolischer und diastolischer Herzton von dem nachfolgenden Paare durch eine längere Pause getrennt sind.

Sehr eigenthümliche Formen von Herzrhythmen stellen sich dann ein, wenn einer der Herztöne verdoppelt oder vervielfacht ist. Es wird dann nicht selten ein eigenthümlicher Gehörseindruck wachgerufen, den man nicht unpassend mit dem Galopp eines Pferdes, mit dem Trommelwirbel, mit dem Schlage der Wachtel verglichen hat.

Ad b) Auf die Stärke der Herztöne sind in vielen Fällen rein äussere und die Schallleitung berührende Momente, bald aber grössere Herzarbeit und ihr entsprechend vermehrte Spannung der Herzklappen von Einfluss.

Je dünner die Thoraxwand ist, und mit einer um so grösseren Fläche das Herz der Brustwand unmittelbar anliegt, um so deutlicher werden die Herztöne gehört. Hieraus erklärt es sich, dass man bei Kindern und bei Männern mit magerem Thorax die Herztöne beträchtlich lauter zu hören pflegt als bei Frauen und wohlbeleibten Männern. Selbst Oedem der Brustwand kann einen sehr merklichen Einfluss auf die Intensität der Herztöne äussern. Sehr laute Herztöne vernimmt man nicht selten bei Kyphoskoliotischen, weil bei ihnen das Herz im grösseren Umfange der Innenwand der Brust unmittelbar anzuliegen kommt. Und sogar die Körperstellung kann einen Einfluss dahin äussern, dass die Herztöne in aufrechter Stellung lauter sind als in Rückenlage.

Im Gegensatze dazu üben fast alle Medien einen stark dämpfenden Einfluss auf die Herztöne aus, welche das Herz von der Thoraxfläche abdrängen. Bei tiefer Inspiration nimmt die Stärke der Herztöne merklich ab, sobald sich die Lunge über die vordere Fläche des Herzbeutels hinüberschiebt, und bei Lungenemphysem sind sie mitunter garnicht hörbar, weil hier der bezeichnete Zustand beständig statthat.

Als ein ganz ausgezeichneter Schallleiter muss dagegen infiltrirtes und luftleeres Lungenparenchym bezeichnet werden, und man hat nicht ohne Grund den Vorschlag gemacht, in zweifelhaften Fällen die gute

Fortleitung der Herztöne für die Diagnosis beginnender Lungenverdichtung zu verwerthen. Auch dann erfahren die Herztöne nach den Gesetzen der Resonanz eine ganz besondere Verstärkung, wenn dem Herzen grössere und mit Luft erfüllte Hohlräume benachbart sind, deren akustische Konstruktion zur Entstehung von Resonanzerscheinungen geeignet ist. Es können dazu Hohlräume im Lungenparenchyme, Pneumothorax, Pneumoperikardium, der mit Gas erfüllte und dem Zwerchfelle dicht anliegende Magen, ja! selbst Höhlen Veranlassung abgeben, die aus einem Zerfalle von dem Herzen benachbarten Neugebilden hervorgegangen sind. Oft handelt es sich hierbei um sehr schnell vorübergehende Erscheinungen, denn sobald sich die Durchmesser des Hohlraumes ändern, können die Bedingungen zur Resonanz mit einem Schlage verloren gehen.

Von den Leitungsverhältnissen abgesehen steht die Stärke der Herztöne mit der Herzarbeit in Zusammenhang, denn mit um so grösserer Kraft der Herzmuskel arbeitet, um so stärker wird die Spannung der Klappen und um so lauter der ihr entspringende Ton sein. Bei Zuständen von Ohnmacht können die Herztöne unhörbar werden, auch hat man bei schweren Typhen und bei der asphyktischen Cholera, desgleichen bei Fettdegeneration des Herzmuskels oder anderen schweren Erkrankungen desselben den ersten Ventrikelton verschwinden gehört. Bei körperlicher und geistiger Unruhe, bei fieberhaften Zuständen, bei Anfällen von Herzklopfen findet dagegen sehr häufig eine Verstärkung der Herztöne wegen der gesteigerten Herzarbeit statt.

Diagnostisch wichtig ist es, wenn Verstärkung oder Abschwächung nicht alle Herztöne gleichmässig, sondern nur einzelne derselben betrifft. So findet man eine Verstärkung des diastolischen Aortentones bei allen Zuständen von Massenzunahme (Hypertrophie) des linken Ventrikels, falls dieselben von Erkrankungen der Aortenklappen unabhängig sind. Man findet dergleichen namentlich bei Arteriosklerosis und Nierenschrumpfung. Die Ursache liegt hier darin, dass ein hypertrophischer Ventrikel grösserer Arbeitsleistung fähig ist. Mit um so grösserer Kraft aber das Blut bei der Systole aus dem linken Ventrikel in die Aorta getrieben wird, mit um so grösserer Gewalt wird bei der nächstfolgenden Diastole das Blut gegen die Semilunarklappen zurückschlagen und die Klappen zur Entfaltung und zum Schlusse bringen.

Aus dem gleichen Grunde ist eine Verstärkung des zweiten Pulmonaltones ein sehr werthvolles Zeichen für Hypertrophie des rechten Ventrikels, nur muss man sich davor hüten, eine reelle Verstärkung mit einer scheinbaren und durch gute Leitungsbedingungen ver-

anlassten zu verwechseln, wie sie gerade an der Pulmonalarterie häufig in Folge von Verdichtungen der Lunge oder von Retraktion des inneren Lungenrandes angetroffen werden. Dass die verstärkten Töne der Aorta und Pulmonalis der *Palpation* zugänglich werden, ist in einem vorausgehenden Abschnitte besprochen worden.

Einer *Verstärkung des systolischen Tones* über der Herzspitze begegnet man, wie *Traube* zuerst hervorgehoben hat, bei Verengerung des Ostium atrio-ventriculare sinistrum, meist Mitralstenosis genannt. Der Grund hierfür ist darin zu suchen, dass in Folge der Verengerung dem diastolischen linken Ventrikel nur langsam und wenig Blut zufliesst. Tritt nun eine normale Systole des Ventrikels ein, so ist die Differenz in der Spannung der Klappen während der Diastole und Systole des Herzens eine ungewöhnlich grosse und in Uebereinstimmung damit tritt eine Verstärkung des systolischen Tones ein. Besteht dagegen ausser einer Mitralstenosis noch Insuffizienz der Aortenklappen, so wird der Einfluss der Mitralstenosis durch die Blutmenge paralysirt, die während der Diastole aus der Aorta durch die schlussunfähigen Klappen in den linken Ventrikel zurückströmt, und dementsprechend wird bei solch' kombinirten Herzfehlern die Verstärkung des ersten Tones an der Herzspitze vermisst.

Eine *Abschwächung einzelner Herztöne* findet man unter folgenden Verhältnissen:

α) Die *diastolischen Töne über Aorta und Pulmonalis* lassen eine Abschwächung erkennen, wenn an ihren Ostien Verengerungen bestehen. Dabei ist die Abschwächung dem Grade der Verengerung proportional. Als Ursachen vergesellschaften sich gewöhnlich mit einander zwei Momente, einmal der durch die Verengerung bewirkte abnorm geringe Blutdruck, und fernerhin die geringe Schwingungsfähigkeit der verdickten und wenig beweglichen Semilunarklappen.

Auch bei *hochgradiger Stenosis oder Insuffizienz der Mitralklappe* kann der zweite und der Aorta zugehörige Ton ganz und gar fehlen. Bei hochgradiger Stenosis strömt während der Diastole nur wenig Blut aus dem linken Vorhof in den linken Ventrikel hinein. In Folge dessen erhält bei der nächstfolgenden Systole auch die Aorta eine abnorm geringe Blutmenge, womit wiederum Hand in Hand geht, dass während der sich daran anschliessenden Diastole die Semilunarklappen mit nur sehr geringer Kraft gespannt werden, so dass der ihnen zufallende Ton mitunter nicht laut genug ausfällt, um sich bis zur Herzspitze fortzupflanzen. Dieselben physikalischen Vorgänge können sich

bei der Insuffizienz der Mitralklappen wiederholen, denn auch hier fliesst der Aorta eine ungewöhnlich kleine Blutmenge zu, weil während der Systole ein Theil des Blutes in den linken Vorhof zurückfliesst.

β) Eine Abschwächung des systolischen Tones über der Herzspitze kommt sehr oft bei Insuffizienz der Aortenklappen vor. Es liegt das daran, dass die Mitralklappe bereits am Ende der Diastole wegen des aus der Aorta regurgitirten Blutes eine beträchtliche Spannung erfahren hat, so dass der Spannungszuwachs durch die Systole und im Vereine damit die Stärke des systolischen Tones nur geringer ausfallen. H. Jakobson freilich nimmt an, dass es sich hierbei um eine Abschwächung des Muskeltones handelt, die dadurch hervorgerufen wird, dass die in Folge der Dilatation des linken Ventrikels gedehnten Muskelfasern zu kräftigen und ergiebigen Schwingungen nicht geeignet sind.

Je stärker die Herztöne sind, um so grösser pflegt der Kreis ihrer Verbreitung zu sein. Aber auch bei ganz gesunden Menschen und nicht verstärkten Herztönen findet man letztere nicht allein auf die Herzgegend beschränkt. Nicht selten bekommt man sie über der ganzen Vorderfläche des Thorax zu hören, links meist lauter als rechts, selbst in die Seitengegend und auf die Rückenfläche können sie sich fortpflanzen, namentlich oft trifft man sie hier im linken Interskapularraume an. Aber auch selbst auf die Leber- und Milzgegend hin kann eine Fortpflanzung der Herztöne stattfinden. Ja, wie namentlich Zenker hervorgehoben hat, findet man eine Fortleitung bis auf die Kopfknochen hin, wobei man sich freilich vor Verwechselung mit Pulsationen zu hüten hat, die am Kopfe des Auskultirenden selbst hörbar sind.

Besteht eine beträchtliche Verstärkung der Herztöne, so kann es vorkommen, dass die Töne in einiger Entfernung vom Kranken hörbar werden. Neuerdings hat Ebstein die Beobachtungen aus der Litteratur gesammelt und übersichtlich zusammengestellt. Daraus ergiebt sich, dass man den ersten systolischen Ton bei hochgradiger nervöser Erregung des Herzens, bei Herzhypertrophie, bei Pneumoperikardium und in Fällen auf weitere Distanz vernommen hat, bei denen der Magen mit Gas angefüllt war und dem Herzbeutel dicht anlag. Ein Hörbarwerden allein des diastolischen Tones auf grössere Distanz ist bisher noch nicht beschrieben worden. Dagegen hat man in vereinzelten Fällen beide Herztöne auf grössere Entfernung hin gehört. Man hat dergleichen bei abnorm erregter Herzthätigkeit ohne sonstige Veränderungen, bei Pyopneumoperikardium und in einem Falle von Mitralstenosis gefunden,

wobei im letztern Falle nur die Herztöne, nicht aber das dem Klappenfehler zukommende endokardiale Geräusch auf weitere Entfernung hörbar waren.

Man hat mehrfach den Versuch gemacht, die Intensität der Herztöne (und Herzgeräusche) zu messen. Derartige Untersuchungen liegen von Hessler und Moeli vor. Zu einem entscheidenden und namentlich praktisch wichtigen Resultate haben dieselben noch nicht geführt, was theils an der Mangelhaftigkeit der benutzten Instrumente, theils an dem Fehlen eines festen und normirten Ausgangspunktes zu liegen scheint.

Ad c) Unter gewissen Umständen nehmen die Herztöne eine eigenthümliche Beschaffenheit an, so dass man an ihnen eine Tonähnlichkeit, oder wie man meist sagt, einen Klang besonders deutlich herauserkennen kann. So hat Traube darauf aufmerksam gemacht, dass bei Arteriosklerosis der zweite Aortenton häufig nicht allein verstärkt ist, sondern sich durch ein klingendes Timber auszeichnet.

Sind dem Herzen grössere Hohlräume nahe gelegen, so können die Herztöne in Folge von Resonanzvorgängen einen metallischen Beiklang annehmen. Damit ist gewöhnlich, wie im Vorausgehenden beschrieben worden ist, eine auffällige Verstärkung der Herztöne verbunden. Man findet dergleichen bei Lungenkavernen, Pneumothorax, Pneumoperikardium, bei Gasauftreibung im Magen, bei Meteorismus und unter Umständen in Hohlräumen, die aus einem Zerfalle von Tumoren hervorgegangen sind.

Wir zählen hierher noch jenen eigenthümlich klirrenden systolischen Ton über der Herzspitze und den Ventrikeln, der von Corvisart und Laennec unter dem Namen des Cliquetis métallique beschrieben worden ist. Man findet ihn oft während der Anfälle von Herzklopfen, an welchen hysterische und nervöse Personen nicht selten leiden, ebenso bei Zuständen von Herzhypertrophie, namentlich wenn die Thoraxwand dünn und die Herzaktion sehr erregt ist. Ueber die Ursachen des Klirrens sind die Ansichten getheilt. Die einen führen es auf eine starke Erschütterung der Brustwand zurück, die anderen leiten es von einer Verstärkung des Muskeltones ab. Relativ häufig ist das Cliquetis métallique in einiger Distanz vom Kranken zu hören.

Ad d) Es kann vorkommen, dass sich die Herztöne vervielfachen; meist handelt es sich um eine Verdoppelung, seltener um eine Verdreifachung des einen oder des anderen Herztones. Begreiflicherweise wird sich der Herzrhythmus anders anhören, je nachdem die Verdoppelung

den systolischen oder diastolischen Ton betrifft. Kommt sie dem systolischen Tone zu, so hat man sie meist über der Herzspitze oder über der Trikuspidalklappe aufzusuchen, während die Verdoppelung der diastolischen Töne begreiflicherweise mit den Semilunarklappen der Aorta und Pulmonalis im Zusammenhange stehen muss.

Einzelne Autoren unterscheiden noch zwischen einer Verdoppelung und Spaltung der Töne, je nachdem man es mit einer Art von Vorschlag oder mit deutlich unterscheidbaren Pausen zu thun bekommt. Eine besondere Bedeutung können wir dieser subtilen Differenzirung nicht beimessen und das um so weniger, als sich hier sehr reichliche und schnell einander folgende Uebergänge einzustellen pflegen.

Häufig bekommt man es mit einer schnell vorübergehenden Erscheinung zu thun, und nicht selten findet während des Auskultirens ein schneller Wechsel zwischen einfachen und doppelten Herztönen oder ein plötzliches und dauerndes Verschwinden statt. Sicherlich hatte Potain Recht, dass gewisse und bedeutungslose Formen von gedoppelten Herztönen sehr häufig vorkommen, und wer Gelegenheit hat, viel zu untersuchen, wird leicht erkennen, dass man dem Phänomen besonders oft bei ängstlichen Kranken mit tiefer und unregelmässiger Athmung und beschleunigter Herzaktion begegnet.

Der Ursachen, welche eine Verdoppelung der Herztöne zu Wege bringen, giebt es nicht wenige. Ihr Karakter bestimmt die Bedeutung des Phänomens. Man bekommt es in einer Reihe von Fällen mit einer völlig bedeutungslosen, fast physiologischen Erscheinung zu thun, und in anderen deutet es auf schwere Erkrankungen des Zirkulationsapparates hin. In allen Fällen handelt es sich aber gewöhnlich darum, dass der Schluss der Herzklappen gegen die Regel nicht gleichzeitig erfolgt, oder dass die Zipfel einer Klappe zu verschiedener Zeit das Spannungsmaximum erreichen. Jedoch kommt es auch vor, dass sich ein Herzgeräusch hinter einem verdoppelten Herztone versteckt, indem sich bei künstlich gesteigerter Herzthätigkeit der verdoppelte Ton in ein Geräusch umwandelt.

Zu einer Art physiologischer Verdoppelung der Herztöne gehört jene Form, welche, wie Potain zuerst eingehend gezeigt hat, von den Respirationsphasen abhängig ist. Man begegnet ihr bei vielen gesunden Menschen, und unter 500 Individuen traf sie Potain 99 Male an. Am häufigsten betrifft die Spaltung den systolischen Ton, seltener den diastolischen, am seltensten beide Töne zugleich. Die Spaltung des systolischen Tones fällt bei ruhiger Athmung auf das Ende der Exspiration und den Anfang der Inspiration, während diejenige des diasto-

lischen Tones gerade umgekehrt auf das Ende des Inspiriums und den Anfang des Exspiriums kommt. Es handelt sich hierbei je nachdem um eine ungleichzeitige Entfaltung der Mitralis und Trikuspidalis bei gespaltenem systolischen Tone oder der Semilunarklappen von Aorta und Pulmonalis, falls die Spaltung den diastolischen Ton betrifft. Bedingt wird dieselbe durch den Einfluss, welchen die Respiration auf den Blutdruck ausübt, wobei die Exspiration den Abfluss des venösen Blutes, die Inspiration denjenigen des arteriellen Blutes behindert. Dadurch wird, wie man leicht einsieht, die Möglichkeit gegeben, dass sich Mitralis und Trikuspidalis oder die Semilunarklappen von Aorta und Pulmonalis je nach der Respirationsphase nicht zu gleicher Zeit, sondern nach einander entfalten.

Für die pathologischen Spaltungen und Verdoppelungen der Herztöne ist es karakteristisch, dass sie eine Abhängigkeit von den Respirationsphasen nicht erkennen lassen. In einzelnen Fällen scheinen Verdickungen einzelner Klappen oder Klappenzipfel die Schuld zu tragen, so dass die unveränderten Klappen sich früher entfalten und tönen als die in ihrer Bewegung behinderten. Je nachdem sich der Prozess an den Semilunar- oder Zipfelklappen entwickelt hat, wird die Spaltung den diastolischen oder systolischen Ton betreffen.

Für manche Fälle, bei denen anatomische Veränderungen nicht nachgewiesen werden konnten, hat man Innervationsstörungen angenommen, wobei sich die Papillarmuskeln zu ungleicher Zeit kontrahiren und damit die Zipfel einer Klappe nicht gleichzeitig schliessen sollten. Selbstverständlich kann das nur auf eine Verdoppelung der systolischen Ventrikeltöne Bezug haben.

Verdoppelung des systolischen und diastolischen Tones tritt ein, wenn sich der eine Ventrikel unabhängig vom anderen kontrahirt. Es geht damit eine Verdoppelung des Spitzenstosses einher, wofür Leyden ausgezeichnete Beispiele beschrieben hat.

Unter Umständen tritt ein gespaltener Herzton an Stelle eines Herzgeräusches auf, und es gelingt alsdann oft durch künstliche Steigerung der Herzbewegung den gespaltenen Ton in ein Geräusch überzuführen. Nur selten scheint das bei Erkrankungen der Aortenklappen vorzukommen, doch hat Drasche zwei Beobachtungen von Insuffizienz der Aortenklappen beschrieben, in welchen ein diastolischer Doppelton über der Aorta bestand, der bei aufgeregter Herzaktion in ein diastolisches Geräusch überging. Häufiger begegnet man einem doppelten diastolischen Tone über der Herzspitze, wie namentlich Guttmann hervorgehoben hat, bei Mitralstenosis und auch hier lässt sich

eine Umwandlung in ein entsprechendes Geräusch meist leicht hervorrufen. Freilich kann nach Geigel's Ausführungen die Spaltung des diastolischen Tones bei Mitralstenosis noch andere Ursachen haben und dadurch bedingt werden, dass sich in Folge der ungleichen Spannung im Bereiche der Aorta und Pulmonalis die Semilunarklappen der beiden genannten Arterien ungleichzeitig entfalten. Im ersteren Falle wird man die Spaltung besonders deutlich über der Herzspitze, im letzteren über der Herzbasis zu hören bekommen.

Es bleiben noch einige unerklärte Vorkommnisse übrig. So berichtet Skoda, bei Pericarditis den zweiten Ton über den Ventrikeln vor dem Eintreten eines perikarditischen Reibegeräusches doppelt gehört zu haben, und Gerhardt hat eine meist auf einen engen Bezirk beschränkte Spaltung der Herztöne bei rauhen Sehnenflecken des Herzens gefunden, so dass offenbar die eine Hälfte des Doppelttones ein perikarditisches Geräusch war. Unter dem Namen Bruit de galop haben Potain und unabhängig davon Johnson eine eigenthümliche Verdoppelung des ersten Herztones beschrieben, die sie auf eine besonders kräftige Kontraktion eines meist hypertrophischen Vorhofes beziehen. Potain fand sie namentlich bei Granularatrophie der Nieren im Vereine mit Hypertrophie des Herzens und legte ihr für die Diagnosis des Leidens eine ganz besondere Bedeutung bei, doch hat sie Johnson auch bei Emphysem mit Cirkulationsstörungen, bei Arteriosklerosis und in einzelnen Fällen von Mitralinsuffizienz gefunden.

Endlich hat Friedreich noch auf eine eigenthümliche Form von diastolischem Doppelttone aufmerksam gemacht. Sie entsteht bei Verwachsung des Herzbeutels und systolischer Einziehung der Spitzenstossgegend dadurch, dass die bei der Systole eingezogene Brustwand während der Diastole nach vorne vorspringt und dabei einen gesonderten, kurzen diastolischen Ton erzeugt.

2) Auskultation der endokardialen Herzgeräusche.

Es ist ein grosses Verdienst von Skoda, zuerst hervorgehoben zu haben, dass für die diagnostische Verwerthung der Herzgeräusche zwei Dinge in Betracht kommen, einmal der Ort und fernerhin die Zeit. Der Ort der grössten Deutlichkeit des Geräusches weist fast ausnahmslos auf dasjenige Ostium und denjenigen Klappenapparat hin, an welchem sich krankhafte Veränderungen finden, während die Zeit die mechanische Natur derselben bestimmt und erkennen lässt, ob die Veränderungen zu einer Schlussunfähigkeit (Insuffizienz) der Klappen oder zu einer Verengerung der Ostien (Stenosis) geführt haben.

Frühere, namentlich französische Autoren haben geglaubt, noch auf das Timber eines Herzgeräusches ein besonderes diagnostisches Gewicht legen zu müssen, und vielfach hatte sich die Vorstellung verbreitet, als ob man aus dem akustischen Karakter des Geräusches Verdickungen der Klappen, Verkalkungen und den Grad der Insuffizienz oder Stenosis herauszuerkennen vermöge. Diese Anschauungen beruhen auf Irrthum, und es ist der akustische Karakter eines Geräusches ohne jegliche diagnostische Bedeutung. Derselbe zeigt ein ganz erstaunlich wechselvolles Aussehen, und es erklärt sich, dass man so viele Vergleiche für ihn herangezogen hat, ohne alle Möglichkeiten zu erschöpfen. Man hat die Geräusche als hauchend, raspelnd, sägend, schnarchend, blasend, rauschend u. s. f. beschrieben. Zuweilen kommt ihnen eine eigenthümlich pfeifende, stöhnende, singende, feilende Beschaffenheit zu, die man auch unter dem Namen der musikalischen Geräusche zusammengefasst hat. In der Nähe grosser Hohlräume können Geräusche einen metallischen Beiklang annehmen.

Einem grossen Wechsel unterliegt die Intensität der Geräusche. Ausser der Natur und dem Grade der Erkrankung kommt hier namentlich die Herzarbeit in Betracht. Bei sehr ruhiger Herzbewegung können Herzgeräusche vollkommen verschwinden und erst bei gesteigerter Herzthätigkeit in Folge körperlicher oder geistiger Erregung zum Vorscheine kommen. Auf alle Fälle wird unter den zuletzt genannten Umständen die Intensität der Herzgeräusche gesteigert. Hieraus erklärt es sich auch, dass im Verlaufe schwerer Krankheiten oder gegen das Lebensende hin Herzgeräusche verschwinden. In vielen Fällen ist noch die Körperstellung von grossem Einflusse. In der Regel werden in aufrechter Stellung die Geräusche schwächer oder hören ganz auf, doch kommt auch mitunter das Umgekehrte vor, und überhaupt sind die Ursachen bisher nicht aufgeklärt. Jedenfalls wird man sich daraus die Lehre ziehen müssen, in verschiedenen Körperstellungen die Auskultation des Herzens vorzunehmen. Künstlich lassen sich die Geräusche durch tiefe Inspiration abschwächen, indem die über die vordere Perikardfläche sich verschiebenden Lungen die Schallleitung zum Thorax behindern. Auch hat Friedreich Beobachtungen mitgetheilt, in welchen er durch starken Druck gegen die Brustwand Geräusche zum Verschwinden brachte. Besonders gut gelang das bei Geräuschen der Mitralis und bei nachgiebigem Thorax jugendlicher Individuen. Friedreich ist der Meinung, die Erscheinung aus einer Hemmung der Herzbewegung herleiten zu müssen.

Besitzen Herzgeräusche eine sehr beträchtliche Intensität, so können

sie ähnlich wie die Herztöne in einiger Entfernung vom Kranken hörbar werden. Aus der früher berührten Arbeit von Ebstein ergiebt sich, dass man relativ am häufigsten das systolische Geräusch bei Aortenstenosis auf grössere Distanz hin gehört hat. In der Regel handelte es sich um hochgradige und mit Verkalkung verbundene Verengerung, doch führt beispielsweise Stokes eine Beobachtung an, in welcher das Phänomen bei sehr geringen Veränderungen der Aortenklappen bestand. Diastolische Geräusche bei Insuffizienz der Aortenklappen pflanzen sich erheblich seltener auf grosse Entfernung fort, und Geräusche in Folge von Erkrankungen der Mitralklappe scheinen überhaupt nicht diese Eigenschaft erlangen zu können. Dagegen muss hervorgehoben werden, dass den weit hörbaren Geräuschen nicht immer Klappenerkrankungen zu Grunde liegen, und dass man es zuweilen mit jenen Formen zu thun bekommt, denen ein anatomisches Substrat fehlt, und die man als accidentelle Geräusche zu bezeichnen pflegt.

Dass laute Geräusche nicht selten der Palpation als Katzenschnurren zugänglich werden, ist in einem früheren Abschnitte besprochen worden, doch wurde zugleich hervorgehoben, dass zuweilen Intensität des Geräusches und Stärke des Katzenschnurrens im Missverhältnisse zu einander stehen.

Als Regel kann man festhalten, dass das Geräusch an derjenigen Klappe entsteht, an welcher es am lautesten gehört wird. Freilich kommen davon Ausnahmen vor. So wird das diastolische Geräusch bei Insuffizienz der Aortenklappen nicht selten lauter über dem Corpus sterni als über dem zweiten rechten Interkostalraume gehört, was damit im Zusammenhange steht, dass das Geräusch nicht im Aortenanfang, sondern im linken Ventrikel seinen eigentlichen Ursprung hat. Desgleichen wird das systolische Geräusch bei Mitralinsuffizienz häufig lauter über der Pulmonalis als über der Herzspitze gehört. Der Grund hierfür liegt einmal darin, dass die Ursache des Geräusches im linken Vorhofe zu suchen ist, und ausserdem hat Naunyn gezeigt, dass sich das linke Herzohr so um den Stamm der Pulmonalarterie im Sulcus transversus herumlegt, dass seine Spitze der inneren Brustwand sehr nahe rückt und dadurch die Fortleitung des im Vorhofe entstehenden Geräusches ganz besonders begünstigt.

Auch die Herzgeräusche pflanzen sich häufig über die eigentliche Herzgegend fort, wobei die der Aorta entstammenden Geräusche vornehmlich über der rechten, die Pulmonalgeräusche über der linken Brustseite Verbreitung finden. Auch über der hinteren Thoraxwand und namentlich im linken Interskapularraume kann man sie zuweilen hören. Eine

eigenthümliche Beobachtung habe ich an einem achtjährigen Mädchen gemacht, bei welchem im linken Interskapularraum ein sehr lautes systolisches Geräusch bestand, während auf der vorderen Herzfläche reine Herztöne gehört wurden. Aehnliches hat auch P. Niemeyer beobachtet. Er berichtet von einem 11jährigen, an Aortenstenosis leidenden Knaben, dass das systolische Geräusch vorn leise oder garnicht gehört und gefühlt wurde, während es im ganzen Umfange des Rückens, am deutlichsten längs des inneren Randes des linken Schulterblattes beständig und sehr laut zu hören und zu fühlen war.

In Bezug auf die Zeit theilt man die Geräusche ebenso wie die Töne in systolische und diastolische Geräusche ein. Mit dieser Unterscheidung reicht man praktisch für alle Fälle aus. Als eine besondere Art des diastolischen Geräusches muss man das präsystolische Geräusch gelten lassen, welches für einen bestimmten Klappenfehler pathognomonisch ist, für die Mitralstenosis. Es zeichnet sich dadurch aus, dass es dem systolischen Tone unmittelbar vorausgeht und bei dem Eintritte desselben beendet ist, während sich bei einem rein diastolischen Geräusche zwischen Geräusch und dem nächsten systolischen Tone eine deutliche Pause findet. Nicht richtig ist es, wenn einzelne Autoren den akustischen Unterschied zwischen diastolischem und präsystolischem Geräusche geleugnet haben, obschon die diagnostische Bedeutung der beiden Geräusche ganz und gar übereinstimmt. Zu den Eigenthümlichkeiten gerade eines präsystolischen Geräusches gehört es, dass es gewissermassen aus zwei Absätzen zu bestehen scheint, und namentlich zu Beginn und am Ende besonders laut erscheint, wofür die physikalische Begründung späterhin gegeben wird.

Einzelne Autoren haben noch feinere Zeitunterschiede für die Geräusche einführen wollen, und namentlich weit ist Gendrin hierin gegangen. Er hat die Geräusche danach eintheilen wollen, je nachdem sie streng in die Systole oder Diastole fielen oder diesen Phasen unmittelbar vorausgingen oder nachfolgten. Es hat sich daraus folgende sehr komplizirte und praktisch ganz unwichtige Klassifikation der Herzgeräusche ergeben:

Präsystolisches. Systolisches. Perisystolisches — Prädiastolisches. Diastolisches. Peridiastolisches Geräusch.

Ein Geräusch kann den entsprechenden Ton entweder ganz und gar ersetzen oder neben demselben bestehen. Es hängt das in erster Linie davon ab, ob die Klappen überhaupt nicht mehr schwingungsfähig sind, oder ob einzelne Klappen oder Zipfel relativ unverändert und zur Erzeugung eines Tones noch geeignet sind. In manchen Fällen freilich handelt

es sich um Fortleitung des Tones von benachbarten Klappen aus. Nicht immer ist es leicht, den Ton neben einem Geräusche herauszuhören. Für solche Fälle hat schon Gendrin empfohlen, das Ohr ein wenig von der Muschel des Stethoskopes abzuheben, wonach das Geräusch leise wird oder verschwindet, während der etwaige Ton deutlich hervortritt. Den gleichen Zweck erreicht man dadurch, dass man das Ohr auf der Muschel des Stethoskopes derart verschiebt, dass der äussere Gehörgang nicht mehr über der Mündung des Hörrohres zu liegen kommt. Ob man es mit einem fortgeleiteten oder autochthonen Tone zu thun hat, ist aus der Intensität und dem Karakter des Tones im Vergleiche zu den Tönen der benachbarten Ostien zu erschliessen.

Ton und Geräusch sind Effekte der Bewegung. Genau so wie in der Akustik der Ton eine regelmässige und periodische Bewegung verlangt, während das Geräusch aus irregulären und aperiodischen Bewegungen hervorgeht, genau so verhält es sich mit den Herztönen und Herzgeräuschen. Die bewegungsfähige oder schwingende Materie, um welche es sich am Zirkulationsapparate handelt, kann bestehen im Klappenapparate, im Herzmuskel oder endlich im Blute selbst. Von ganz besonderem diagnostischen Interesse ist unter den aperiodischen Schwingungen oder akustisch ausgedrückt unter den Geräuschen, diejenige Gruppe, welche in Folge von Erkrankungen des Klappenapparates entsteht, mag es sich hierbei um Schlussunfähigkeit der Klappen oder um Verengerung des Klappenostiums handeln. Diese Geräusche haben sämmtlich nur eine Ursache. Sie sind Blutgeräusche und hervorgerufen durch eine irreguläre Wirbelbewegung des strömenden Blutes.

Man liest vielfach, auch noch in neueren Büchern, dass sich das Blut bei Klappenerkrankungen des Herzens reiben soll, so dass man die dabei auftretenden Geräusche als Reibungsgeräusche bezeichnet hat. Eine solche Auffassung ist ganz und gar unrichtig, und es handelt sich dabei um eine physikalische Unmöglichkeit. Es erscheint nicht ohne Zweck, wenn wir hier auf diesen Gegenstand etwas genauer eingehen.

Die Physiker theilen die Flüssigkeiten in solche ein, welche eine feste Materie benetzen oder nicht benetzen. Wir wählen zum Exempel das Verhältniss von Wasser und Quecksilber dem Glase gegenüber. Hier ist Wasser ein Fluidum, welches Glas benetzt, was von dem Quecksilber nicht gilt. Zum Beweise dafür thue man Wasser und in einem anderen Versuche Quecksilber auf eine Glastafel hinauf, so wird sich das Wasser in einer dünnen Schicht auf der Tafel vertheilen, während das Quecksilber in einzelnen runden und distinkten Tropfen auf ihr liegen bleibt. Will man diesen Vorgang nach seinen Ursachen physikalisch beschreiben,

so beruht die benetzende Eigenschaft des Wassers dem Glase gegenüber darauf, dass die Adhäsionskraft, welche das Glas auf die Moleküle des Wassers ausübt, eine grössere ist, als diejenige, welche die Moleküle unter einander zusammenhält.

Untersuchungen von F. Neumann, an welche sich späterhin gleichsinnige Arbeiten von Hagen, E. Meyer, Helmholtz und Piotrowski u. A. angeschlossen haben, haben den Beweis geliefert, dass zwischen einer Gefässwand, sie mag auf ihrer Innenfläche glatt oder rauh sein, und einer vorbeiströmenden Flüssigkeit eine Reibung dann unmöglich ist, wenn die Flüssigkeit die Gefässwand benetzt. Da nun das Blut gegenüber dem Endokarde und der Arterienintima benetzende Eigenschaften besitzt, so folgt daraus, dass eine Reibung zwischen Blut und Gefässwand ein physikalisches Nonsens ist, mit anderen Worten, dass es keine Reibungsgeräusche giebt. Wegen der starken Adhäsion, welche die Gefässwand auf die Flüssigkeitstheilchen ausübt, hat man sich vorzustellen, dass die peripherste und der Innenwand unmittelbar anliegende Flüssigkeitsschicht ruht, und begreiflicherweise ist Reibung ohne Bewegung absolut unmöglich.

Unter den bezeichneten Umständen können Geräusche nur dann auftreten, wenn die Strömungsgeschwindigkeit eine ganz ausserordentlich grosse ist, oder dann, wenn die Strombahn keine gleichmässige ist, sondern plötzliche Verengerungen oder Erweiterungen erfährt. Bei den Erkrankungen des Klappenapparates kommt jedoch nur letztere Möglichkeit zur Geltung. Unter beiden Verhältnissen freilich ist die physikalische Ursache dieselbe. Es handelt sich eben darum, dass die Bewegung der Flüssigkeitstheilchen keine gleichmässige bleibt, sondern dass hinter der Verengerung oder beim Eintritte in eine Erweiterung des Strombettes Flüssigkeitswirbel entstehen, welche sich akustisch als Geräusche darstellen. In geeigneten Versuchen kann man das Vorhandensein von Flüssigkeitswirbeln dadurch nachweisen, dass man in einer Flüssigkeit feine Bernsteinpartikelchen suspendirt, die sofort, sobald sie die Verengerung passirt haben oder in die Erweiterung hineingerathen, in unregelmässige, strudelnde und wirbelnde Bewegung gerathen. Hat man dagegen mit überall gleich weiten Röhren experimentirt, in denen man die Stromgeschwindigkeit beschleunigt, so giebt sich, wie Hagen gezeigt hat, die Entstehung der Flüssigkeitswirbel dadurch kund, dass der sonst klare und durchsichtige Wasserstrahl milchig und trübe wird.

Schon Corrigan hatte im Jahre 1836 die Vermuthung aufgestellt, dass die Geräusche bei Herzklappenfehlern nicht von einer Reibung,

sondern in der irregulären Art der Blutbewegung ihre Ursache fänden. Doch handelte es sich hier mehr um eine glückliche Ahnung, während der endgültige experimentelle Beweis an der Hand der früher erwähnten physikalischen Arbeiten durch Kiwisch, Heynsius, Th. Weber, Chauveau, Marey, Nolet und namentlich durch die hervorragenden Untersuchungen von H. Jakobson und seines Schülers Thamm geführt wurde.

Als Ursache der Geräusche haben wir unmittelbar die Wirbelbewegung des Fluidums angesprochen. Kiwisch aber und späterhin Weber erklärten das Geräusch aus Schwingungen der Gefässwand, und Chauveau und nach ihm P. Niemeyer wollten es aus dem s. g. Pressstrahl ableiten, der sich dann bildet, wenn Flüssigkeit aus einem engen in ein weites Strombett tritt. Dass die letztere Anschauung nicht haltbar ist, geht daraus hervor, dass sich Wirbel auch in gleich weiten Röhren bilden können, wo also ein s. g. Pressstrahl nicht entsteht.

Aus Untersuchungen von Heynsius, Nolet und Thamm folgt, dass gerade die Stromgeschwindigkeit auf die Entstehung von Wirbel- und Geräuschbildung von grossem Einflusse ist, während der Druck die Entstehung der Flüssigkeitsgeräusche unberührt lässt. Damit stimmt auch die früher besprochene klinische Erfahrung überein, dass in Folge von körperlicher Bewegung, also durch gesteigerte Herzarbeit und Beschleunigung des Blutkreislaufes Herzgeräusche verstärkt oder erst hervorgerufen werden.

Die Richtigkeit der vorgetragenen Lehren kann man übrigens auch an den peripheren Arterien des Menschen theilweise kontroliren. Man setze das Höhrrohr auf die Karotis hinauf, so vernimmt man einen oder zwei Töne. Uebt man dagegen einen allmählich sich steigernden Druck mit dem Hörrohre aus, so tritt an Stelle des ersten Tones ein lautes, blasendes Geräusch auf. Auch haben zuerst Latham und Jenner gezeigt, dass man bei Personen mit nachgiebigem Thorax durch Druck mit dem Stethoskope den systolischen Ton über dem Pulmonalostium in ein blasendes systolisches Geräusch umwandeln kann, offenbar weil man dadurch das Pulmonalostium künstlich verengt.

Bei Verengerungen der Herzostien kommt man mit der im Vorausgehenden gegebenen Erklärung für die Bildung der Herzgeräusche vollkommen aus. Dagegen ist bei Insuffizienz der Herzklappen noch eines anderen Faktors zu gedenken. Wenn in Folge von Herzklappeninsuffizienz Blut durch die schlussunfähigen Klappen regurgitirt, so prallen zwei Blutströme von entgegengesetzter Richtung: der regurgitirte und der physiologische Blutstrom gegen einander, und auch dadurch ist

die Möglichkeit zur Entstehung von Blutwirbeln und Blutgeräuschen gegeben.

Wir wollen es uns angelegen sein lassen, an der Hand der vorausgehenden Erörterungen sämmtliche mechanischen Erkrankungen der Herzklappen und Herzostien durchzugehen:

1) Verengerung des Aortenostiums. Bei der Systole des linken Ventrikels muss das Blut den engen Spalt des Aortenostiums passiren, bevor es in den freien Aortenanfang hineingelangt. In Folge dessen entstehen hinter der Verengerung, d. h. im eigentlichen Aortenanfange. Blutwirbel, die sich akustisch als systolisches Geräusch kundgeben. Sehr häufig zeichnet sich gerade dieses Geräusch durch besondere Intensität und musikalischen Karakter aus.

2) Bei der Insuffizienz der Aortenklappen strömt bei der Diastole gegen die Regel Blut aus der Aorta durch die insuffizienten Semilunarklappen in den weiten und leeren linken Ventrikel zurück. Es müssen demnach im linken Ventrikel Blutwirbel (oder akustisch diastolisches Geräusch) entstehen, die noch dadurch begünstigt werden, dass das regurgitirte Blut gegen das normalerweise vom linken Vorhofe in den linken Ventrikel abfliessende Blut anprallt. Da die eigentliche Entstehungsursache des diastolischen Geräusches im linken Ventrikel liegt, so erklärt sich hieraus, dass es, wie früher besprochen, häufig lauter über dem Corpus sterni als über der Auskultationsstelle der Aorta zu hören ist.

3) Stenosis ostii atrioventricularis sinistri (Mitralstenosis). Bei der Diastole des Herzens hat das aus dem linken Vorhofe abfliessende Blut zuerst das verengte Mitralostium zu überwinden, bevor es in den weiten diastolischen Ventrikel hineingelangt. Dementsprechend kommt es in letzterem während der Diastole zur Blutwirbelbildung, d. h. zur Entstehung eines diastolischen Geräusches. Da sich dieses Geräusch durch eine auffällig lange Dauer auszeichnet und in der Regel ohne dazwischen liegende Pause mit dem Eintritte des systolischen Tones abschliesst, so hat man es mit Recht von dem rein diastolischen Geräusche als präsystolisches Geräusch unterschieden. Wie früher besprochen, pflegt es am Anfange und am Ende die grösste Intensität zu erreichen. Es hängt das mit der grösseren Stromgeschwindigkeit am Anfange und am Ende der Ventrikeldiastole zusammen. Am Anfange ist die Stromgeschwindigkeit bedeutend, weil der Ventrikel noch vollkommen leer ist, am Schlusse wird sie durch die Kontraktion des linken Vorhofes erzeugt.

4) Insuffizienz der Mitralklappe. Bei diesem Klappen-

fehler muss ein systolisches Geräusch dadurch entstehen, dass das Blut bei der Systole des linken Ventrikels zum Theil durch die insuffizienten Klappen in den leeren Vorhof zurückströmt, so dass es in letzterem zur Bildung von Blutwirbeln kommt, die noch dadurch begünstigt wird, dass das regurgitirte Blut mit dem aus den Pulmonalvenen einströmenden Blute zusammenprallt. Die Entstehung des Geräusches im linken Vorhofe, namentlich die von Naunyn hervorgehobene gute Fortleitung desselben zur Brustwand unter Vermittelung des linken Herzohres erklären es, dass das systolische Geräusch nicht selten über der Pulmonalis lauter gehört wird als über der Herzspitze.

Bei den Klappenerkrankungen des rechten Herzens wiederholt sich Alles in entsprechender Weise, insofern die Verhältnisse bei Aortenfehlern auf die Pulmonalarterie und diejenigen der Mitralfehler auf die Trikuspidalklappe zu übertragen sind.

Es ist im Vorausgehenden hervorgehoben worden, dass Störungen in der Blutbewegung nicht die einzige Ursache für Herzgeräusche sind. Man hat sie auch noch in Behinderung und Unregelmässigkeit der Schwingungen der Klappen und des Herzmuskels zu suchen. Bei Verdickungen und Rigiditäten der Klappen kann es vorkommen, dass, trotzdem die Klappen noch schliessen und auch nicht zu Verengerungen geführt haben, dennoch Geräusche statt der Töne auftreten, weil der Klappenschluss unter irregulärer Bewegung vor sich geht. Auch bei schweren Erkrankungen des Herzmuskels kann es zur Entstehung von Herzgeräuschen dadurch kommen, dass die entarteten Muskelfibrillen der Fähigkeit zu periodischer Bewegung verlustig gegangen sind.

Es bleibt jedoch noch eine Gruppe von Herzgeräuschen übrig, bei der man keine organische Veränderung der in Betracht kommenden Gebilde nachweisen kann, so dass man zwischen organischen und anorganischen Geräuschen unterschieden hat. Da sich letztere besonders häufig bei bleichsüchtigen und anämischen Personen finden, so hat man sie auch anämische, accidentelle Geräusche genannt. Ausser bei Bleichsucht und Anämie begegnet man ihnen oft bei Konsumptionszuständen und fieberhaften Krankheiten. Fast immer bekommt man es mit systolischen Geräuschen zu thun, doch ist es ganz zweifellos, dass in vereinzelten Fällen auch diastolische Geräusche vorkommen, für welche man eine Strukturveränderung als Ursache nicht nachweisen kann. Man begegnet diesen Geräuschen am häufigsten über Mitralis und Pulmonalis, entweder nur über einer der Klappen oder über beiden zugleich; am seltensten kommen sie über der Aorta vor.

Die Entstehungsgeschichte dieser Geräusche ist nicht immer klar,

und es kann kaum bezweifelt werden, dass sie nicht immer dieselbe ist. In manchen Fällen scheint es sich um Innervationsstörungen zu handeln, welche den regulären Klappenschluss von Mitralis und Trikuspidalis oder eine normale Bewegung des Myokards verhindern. In anderen bilden sich Zustände von s. g. relativer Klappeninsuffizienz heraus, wobei der Klappenapparat zwar unversehrt bleibt, das Ostium aber eine so grosse Erweiterung erfährt, dass die gesunden Klappensegel nicht mehr im Stande sind, die Oeffnung vollkommen zu verlegen. In solchen Fällen müssen sich selbstverständlich sehr bald die Folgen der Insuffizienz: Dilatation und Hypertrophie des Ventrikels entwickeln. Offenbar nähert sich diese Gruppe ihrer eigentlichen Natur nach schon sehr den organischen Geräuschen, unterscheidet sich aber klinisch von ihnen dadurch, dass sie leicht und oft bei zweckentsprechender Behandlung rückgängig wird.

Es ist nicht immer leicht organische und anorganische Geräusche von einander zu unterscheiden. Von der Regel, dass die anorganischen Geräusche nicht so laut und von mehr weicher Natur sind, kommen zu viele Ausnahmen vor, als dass man sich darauf im speziellen Falle verlassen könnte. Auch ist es nicht für alle Fälle richtig, dass anorganische Geräusche nicht zu palpablen Fremissements führen, und Ebstein hat gezeigt, dass sie sich zuweilen par distance vernehmen lassen. v. Bamberger hebt hervor, dass anämische Geräusche nur selten den Ton verdecken, sondern ihm meist anhängen. Ganz unbrauchbar ist die Angabe von Hutchinson, dass anämische Geräusche beim Niederlegen an Intensität zunehmen oder erst zum Vorscheine kommen.

Anorganische Geräusche sind meist vorübergehender Natur, so dass dann, wenn Geräusche Jahre lang unverändert fortbestehen, der Verdacht nahe gelegt wird, dass man es mit einer organischen Veränderung zu thun bekommt. Meist findet man bei anorganischen Geräuschen Gefässgeräusche in den Halsvenen, und ganz besonders karakteristisch ist es für sie, dass Veränderungen am Herzmuskel ausbleiben oder sich auf einfache Dilatation beschränken.

Die Diagnosis der Herzgeräusche fällt nicht schwer. Verwechselungen können eintreten mit perikardialen Reibegeräuschen, worüber der nachfolgende Abschnitt zu vergleichen ist, und mit Aspirationsgeräuschen. Letztere sind Folgen der Herzbewegung auf das benachbarte Lungenparenchym und hören meist auf, wenn man die Athmung einhalten lässt.

3) Exokardiale oder perikardiale Geräusche.

Die exokardialen oder perikardialen Geräusche sind fast stets Reibegeräusche. Sie entstehen allemal dann, wenn die Innenfläche des Herzbeutels in abnormer Weise rauh oder trocken geworden ist, nur selten werden sie durch excessive Vergrösserung des Herzens und nach Gendrin durch übermässig lebhafte Herzthätigkeit hervorgerufen. Die überwiegend grosse Zahl von perikardialen Geräuschen ist perikarditischer Natur, d. h. kommt in Folge von Entzündungen des Herzbeutels zu Stande.

Sehr häufig sind die perikardialen Geräusche bereits an ihrem akustischen Karakter kenntlich, indem sie von mehr harter, anstreifender, kratzender oder reibender Natur sind. Ja, es kann hier ein Geräusch entstehen, welches an das Knarren einer Ledersohle lebhaft erinnert. Die Franzosen haben sich auf eine Reihe von Vergleichen und ihnen entsprechenden Benennungen eingelassen, ohne damit die Möglichkeiten erschöpft und einen wesentlich praktischen Vortheil erreicht zu haben.

Freilich können die perikardialen Geräusche auch von auffällig weicher Eigenschaft sein, so dass dann die Frage auftaucht, ob man das Geräusch als peri- oder endokardial bezeichnen soll. Man hat bei der Differentialdiagnosis folgende Punkte zu berücksichtigen:

1) Die endokardialen Geräusche halten sich ganz streng an die einzelnen Phasen der Herzthätigkeit, sie sind streng diastolisch, präsystolisch oder systolisch. Anders bei den perikardialen Geräuschen. Sie schliessen sich nicht streng an die Herzphasen an, sondern überdauern diese häufig oder schieben sich zwischen dieselben hinein. Wer ein leidlich taktfestes Gefühl hat, wird hieran bei geringer Erfahrung bald herauserkennen, was als endokardial, was als perikardial aufzufassen ist.

2) Durch Druck mit dem Stethoskope kann man häufig die Intensität der perikardialen Geräusche steigern, indem man dadurch die Reibung der Herzbeutelflächen begünstigt. Ganz konstant ist die Erscheinung nicht, und namentlich kommt es dabei auf den Sitz der Rauhigkeiten und den Ort des Druckes an. Auch darf der Druck ein gewisses Maass nicht überschreiten, sonst tritt durch Behinderung der Herzbewegung an Stelle der Verstärkung eine Abschwächung oder Vernichtung des Geräusches ein. Endokardiale Geräusche werden durch mittelstarken Druck nicht beeinflusst, durch sehr gesteigerten können sie dagegen, wie früher erwähnt, gleichfalls zum Verschwinden gebracht werden.

3) Die Inspiration übt in der Regel auf die Intensität des peri- und endokardialen Geräusches einen entgegengesetzten Einfluss aus, denn während das perikardiale Geräusch, wie Traube gezeigt hat, bei der Inspiration gewöhnlich dadurch an Stärke gewinnt, dass die Herzbeutelflächen durch die sich ausdehnende Lunge inniger gegen einander gedrückt werden, nehmen endokardiale Geräusche an Intensität ab, weil durch die eingeschobene Lunge die Schallleitung zur Thoraxwand ungünstiger geworden ist. Freilich kommen Ausnahmen von dieser Regel vor. Traube selbst hat gezeigt, dass in solchen Fällen, wo der vordere Rand der linken Lunge fixirt ist, auch endokardiale Geräusche bei der Inspiration wegen Zunahme der intrakardialen Blutstromsgeschwindigkeit an Stärke wachsen, und umgekehrt hat Lewinski eine Beobachtung beschrieben, in welcher in Folge von Verwachsung zwischen Pleura pulmonalis und mediastinalis perikarditisches Reiben gegen die Regel gerade bei der Exspiration stärker gehört wurde.

4) Während sich endokardiale Geräusche über das Gebiet der Herzdämpfung weit verbreiten können, kommt perikardialen Geräuschen die Eigenthümlichkeit zu, dass sie sich streng auf die Herzgegend beschränken und auch über der Herzdämpfung oft nur an ganz umschriebenen Stellen zu hören sind.

5) Durch Lagewechsel werden perikardiale Geräusche sehr viel konstanter und auffälliger beeinflusst als endokardiale Geräusche. Besonders verstärkt pflegen erstere zu werden in aufrechter und nach vorne übergebeugter Körperhaltung und in linker Seitenlage.

6) Für viele Fälle ist es auffällig, dass perikardiale Geräusche den Eindruck machen, als ob sie dicht unter dem Ohre entstehen, während endokardiale Geräusche mehr aus der Tiefe zu kommen scheinen.

7) Perikardiale Geräusche verrathen eine grosse Neigung zu Veränderungen. Oft wechseln sie in wenigen Stunden ihren Karakter, während endokardiale Geräusche in Dauer und Gehörseindruck konstant bleiben.

8) In manchen Fällen entscheidet die Form der Herzdämpfung, welche bei perikardialen Prozessen meist anders gestaltet ist als bei Herzfehlern.

Von den eigentlich perikardialen Reibegeräuschen zu unterscheiden hat man die extraperikardialen Reibegeräusche. Man versteht darunter scheinbar perikardiale Reibegeräusche, deren Ursachen nicht auf Veränderungen der Innenflächen des Perikards beruhen, sondern auf Rauhigkeit der dem Herzen nahe gelegenen Pleura oder des

Peritoneums zurückzuführen sind. Man wird leicht begreifen, dass sich die Bewegungen des Herzens der Nachbarschaft mittheilen, und dass dadurch der Eindruck von ächten perikardialen Reibegeräuschen hervorgerufen werden kann.

Die pleuro-perikardialen Reibegeräusche wurden bereits von Skoda eingehend berücksichtigt. Man findet sie fast immer längs des linken vorderen Lungenrandes, am häufigsten in der Nähe der Herzspitze. Von ächten perikardialen Reibegeräuschen unterscheidet man sie meist dadurch, dass sie eine grössere Abhängigkeit von den Athmungsbewegungen als von den Bewegungen des Herzens zeigen, dass sie beim Anhalten der Athmung bald verschwinden, dass sie mitunter durch tiefe Einathmung vernichtet werden können. Aus einer Beobachtung von O. Rosenbach scheint hervorzugehen, dass sich solche Geräusche mitunter auf weite Entfernung fortpflanzen können.

Seltener sind die perikardiaco-diaphragmalen Reibegeräusche, für welche Emminghaus ein gutes Beispiel beschrieben hat. Ein scheinbar perikardiales Reibegeräusch wurde hier dadurch erzeugt, dass sich die Herzbewegung dem Diaphragma tendinosum mittheilte, auf dessen peritonealem Ueberzuge sich eine Peritonitis tuberculosa entwickelt hatte. Zugleich bestand aber auch die gleiche Veränderung auf der anliegenden Leberoberfläche. Die Diagnosis wird hier darauf beruhen, dass alle anderen Erscheinungen von Perikarditis fehlen, und dass die Veränderungen ausbleiben, welche früher von den ächten perikardialen Reibegeräuschen beschrieben worden sind.

Als Ursachen perikardialer Reibegeräusche begegnet man am häufigsten der Herzbeutelentzündung (Perikarditis). Aber selbstverständlich kann hier eine Reibung der durch Entzündung und entzündliche Auflagerungen rauh gewordenen Flächen nur dann stattfinden, wenn sie sich unmittelbar berühren und nicht durch Flüssigkeit aus einander gehalten werden. Bei exsudativer Perikarditis begegnet man dem Reibegeräusche demnach nur am Anfange oder am Ende der Krankheit nach eingetretener Resorption oder oberhalb des Exsudates. Am häufigsten tritt das Geräusch in der Gegend der Ventrikelbasis und längs des linken Sternalrandes auf. Mitunter ist es von ganz auffällig kurzer Dauer, und ich habe Beobachtungen gemacht, in denen es ganz vorübergehend für wenige Stunden bestand und dann für immer verschwunden war. In anderen Fällen freilich hält es während vieler Wochen und Monate an. Die Intensität des Geräusches ist sehr wechselnd, wird aber zuweilen so bedeutend, dass die Patienten das Geräusch selbst hören oder fühlen und davon manche Unbequemlichkeiten

namentlich Störungen des Schlafes davontragen. Sehr häufig sind diese Geräusche der Palpation zugänglich. Ist die Perikarditis im Verschwinden begriffen, so gelingt es mitunter durch Druck mit dem Stethoskope Reibegeräusche hervorzurufen, während sie ohne denselben nicht auftreten. Wer Gelegenheit gehabt hat, viele Sektionen zu sehen, wird sehr bald zu der Einsicht kommen, dass die Ausbreitung und Intensität des Entzündungsprozesses mit der Stärke und dem Karakter des ihnen entstammenden Reibegeräusches oft in auffälligstem Widerspruche steht. Von ganz besonderem Einflusse erscheint die Lokalität der Erkrankung. In der Nähe des Conus arteriosus können unbedeutende Blutmengen mit epithelialer Auflockerung genügen, um sehr laute Reibegeräusche zu Stande zu bringen.

In seltenen Fällen ist ausserordentliche Trockenheit der Herzbeutelflächen Ursache des Reibegeräusches. Derartige Vorkommnisse sind selten, doch hat neuerdings Leichtenstern eine Beobachtung mitgetheilt, in welcher die Trockenheit durch Wasserverluste in Folge reichlichen Erbrechens veranlasst war. Auch hat man bei der Cholera zuweilen Reibegeräusche gefunden und in diesem Sinne ausgelegt.

Auch Sehnenflecke, Verkalkungen und Geschwulstbildungen auf dem Perikarde sollen zu Reibegeräuschen Veranlassung geben.

Seitz endlich berichtet, in Fällen von idiopathischer Herzhypertrophie, die er auf Biermer's Klinik in Zürich beobachtete, perikardiale Anstreifegeräusche gehört zu haben, für die bei der Sektion am Perikarde eine Ursache nicht nachgewiesen werden konnte.

Ob eine aufgeregte Herzthätigkeit an sich genügt, um nach Gendrin perikardiale Reibegeräusche zu erzeugen, muss erst durch erneute Beobachtungen sicher gestellt werden.

Sehr eigenthümliche perikardiale Geräusche entstehen dann, wenn sich in dem Herzbeutel zu gleicher Zeit Luft und Flüssigkeit befinden. Indem durch die Herzbewegung die Flüssigkeit hin und her geschüttelt wird, entsteht eine Art von metallischem Plättschergeräusche, welches durch die regelmässige Wiederkehr der Herzbewegungen einen ganz bestimmten Rhythmus erhalten kann. Besonders häufig hat man es mit dem Geräusche eines Mühlrades verglichen, so dass es die Franzosen als bruit de moulin oder bruit de roue hydraulique benannt haben. Seiner eigentlichen Natur nach gehört es in die Gruppe der früher besprochenen Succussionsgeräusche, nur dass hier die Erschütterung der Flüssigkeit von dem Herzen selbst besorgt wird. Sehr gewöhnlich

zeichnet es sich durch grosse Intensität aus, so dass man es in beträchtlicher Entfernung vom Kranken vernehmen kann. Zuweilen verschwindet es in auffällig kurzer Zeit, wofür neuerdings noch Herm. Müller Beobachtungen mitgetheilt hat.

Man muss sich hüten, die intraperikardialen Plättschergeräusche mit extraperikardialen zu verwechseln. Denn sind dem Herzen grössere Hohlräume benachbart, welche mit Gas und Flüssigkeit erfüllt sind, so kann sich die Herzbewegung dem Fluidum mittheilen und in diesem metallische Plättschergeräusche hervorrufen. Es kann das, wie Biermer gezeigt hat, bei Pyo-Pneumothorax vorkommen, aber auch bei Lungenkavernen, bei Anfüllung des Magens mit Gas und Fluidum, selbst in Höhlen, welche aus einem Zerfalle von Geschwülsten hervorgegangen sind, hat man dergleichen gefunden.

5) Physikalische Diagnostik der Herzkrankheiten.

Die physikalische Diagnostik der Herzkrankheiten hat vor derjenigen des Respirationsapparates vieles voraus. Denn während wir es dort mit gewissen physikalischen Zuständen zu thun bekommen, deren klinische Auslegung sich sehr schwierig gestalten kann, machen hier die physikalischen Veränderungen in der Regel den Munpttheil der klinischen Zeichen aus. Dementsprechend ist man beispielsweise im Stande, aus einer einmaligen Untersuchung ohne jeglichen anamnestischen Anhalt und ohne Kenntniss von dem detaillirten klinischen Verlauf allein durch die physikalische Untersuchung Erkrankungen des Klappenapparates mit Sicherheit zu erkennen.

Nach dem Sitze der Erkrankung theilen sich die Herzkrankheiten in drei natürliche Gruppen:

1) Erkrankungen des Myokardes,
2) Erkrankungen des Perikardes,
3) Erkrankungen des Endokardes.

1) Erkrankungen des Myokardes.

Unter den Erkrankungen des Myokardes sind für die physikalischen Untersuchungsmethoden ein besonders wichtiger Gegenstand Erweiterungen und Massenzunahme der Muskelsubstanz. Beide Zustände kombiniren sich gewöhnlich, aber auch bei ursprünglich reiner Hypertrophie findet meist eine geringe Erweiterung des betreffenden Herzabschnittes statt, denn begreiflicherweise ist die Hypertrophie überhaupt nicht anders möglich, es sei denn, dass die Herzhöhlen auf Kosten der Hypertrophie verkleinert würden. Selbstverständlich ändern sich die Erscheinungen,

je nachdem Dilatation und Hypertrophie einen oder beide Ventrikel betreffen.

a) Hypertrophie des linken Ventrikels.

Eine reine Hypertrophie des linken Ventrikels wird aus folgenden physikalischen Zeichen erkannt:

1) Der Spitzenstoss zeichnet sich bei normalem Orte und bei normaler Breite durch eine abnorme grosse Kraft aus. Bedingt wird dieselbe offenbar dadurch, dass der hypertrophische Herzmuskel einer grösseren Kraftentwicklung fähig ist.

2) Die Herzdämpfung zeichnet sich bei unveränderter Grösse durch auffällige Intensität aus.

3) Der diastolische Aortenton ist verstärkt und bekommt nicht selten einen deutlichen Klang.

4) Entsprechend der grösseren Arbeitsentfaltung des linken Ventrikels ist der Radialpuls abnorm stark gespannt und lässt sich mit dem Finger nur schwer unterdrücken.

Reine Hypertrophie des linken Ventrikels kommt vornehmlich bei zwei Zuständen vor, bei Arteriosklerosis und bei Nierenschrumpfung. Ausserdem kommt noch Stenosis ostii aortici in Betracht, desgleichen Obliteration, Kompression oder angeborene Enge der Aorta. In allen diesen Fällen erwachsen dem linken Herzen abnorme Widerstände, die nur durch Zunahme der Muskelsubstanz ausgeglichen werden können.

b) Dilatation des linken Ventrikels.

Man bekommt es hier mit folgenden Zeichen zu thun:

1) Der Spitzenstoss überschreitet die linke Mamillarlinie nach aussen und kommt tiefer als normal zu liegen. Auch zeichnet er sich durch grössere Breite aus.

2) Die Herzdämpfung hat nach oben, unten und links aussen an Umfang zugenommen, und zeigt dabei eine ovale Form.

3) In der Herzgegend fallen diffuse systolische Erschütterungen auf.

Fälle von reiner Dilatation wird man kaum jemals zur Beobachtung bekommen. Die Dilatation kombinirt sich mit der Hypertrophie, und gerade in solchen Fällen pflegt der Herzbuckel besonders ausgebildet zu sein. Am häufigsten geben dazu Insuffizienz der Aortenklappen und Aneurysmen des Aortenanfanges Veranlassung.

c) Dilatation des rechten Ventrikels

erkennt man daran:

1) dass Herzdämpfung und Herzresistenz nach rechts hin verbreitert sind. Selbstverständlich muss hier wie bei allen ähnlichen Zuständen eine Verdrängung des Herzens ausgeschlossen werden. Die ganze Form der Herzdämpfung nähert sich einem Kreise.

2) Der Herzstoss zeigt eine Verbreiterung nach rechts.

Dilatation des rechten Ventrikels bildet sich dann aus, wenn sich im Gebiete der Lungenarterie abnorme Widerstände finden. Dergleichen beobachtet man namentlich bei allen chronischen Lungenkrankheiten und bei Fehlern der Mitralis und Pulmonalis. Aber auch bei Chlorotischen, Fiebernden und Konsumptionszuständen sieht man nicht selten Dilatation gerade des rechten Ventrikels zu Stande kommen, die offenbar auf Ernährungsstörung zurückzuführen ist, denen die dünne Muskulatur des rechten Ventrikels am wenigsten wird widerstehen können.

d) Hypertrophie des rechten Ventrikels.

Die Hypertrophie des rechten Ventrikels erkennt man:

1) an der Verstärkung des diastolischen Pulmonaltones,

2) an der Verstärkung des nach rechts verbreiterten Herzstosses.

Als Ursachen kommen hier die vorhin erwähnten Störungen im Kreislaufe der Pulmonalarterie in Betracht (chronische Lungenkrankheiten, Klappenfehler der Mitralis und der Pulmonalis), woraus hervorgeht, dass sich die Hypertrophie fast immer mit Dilatation vergesellschaftet.

Hat das ganze Herz an Umfang beträchtlich zugenommen, so können nach Seitz bei der Auskultation perikardiale Anstreifegeräusche gehört werden. Mitunter kommt es bei Hypertrophie des linken Ventrikels zum Cliquetis métallique. In Fällen endlich von Degeneration oder auffälligen Schwächezuständen des Herzmuskels wird der systolische Ventrikelton ganz auffällig leise.

2) Erkrankungen des Perikardes.

a) Rauhigkeiten auf der Oberfläche des Perikardes geben sich durch perikardiale Reibegeräusche kund. Man hat dieselben einerseits von endokardialen, andererseits von extraperikardialen Geräuschen zu unterscheiden, welche letzteren wieder pleuro-perikardialer oder perikardiako-diaphragmaler Natur sein können. Am häufigsten ist

die Rauhigkeit hervorgerufen durch entzündliche Veränderungen, doch können auch grosse Trockenheit der perikardialen Innenflächen, Sehnenflecken, Geschwülste, Verkalkungen dazu führen. Aehnliche Geräusche hat man auch bei Hypertrophie des ganzen Herzens gefunden, und *Gendrin* will ihnen bei stark erregter Herzbewegung begegnet sein.

b) *Ansammlung von Flüssigkeit im Herzbeutel* verräth sich bei einigem Umfange des Fluidums durch die karakteristische trianguläre Form der *Herzdämpfung*. Als ein sehr wichtiges Merkmal kommt noch hinzu, dass in aufrechter Haltung die Herzdämpfung an *Höhe* um das $\frac{1}{3}$- bis $\frac{1}{2}$fache zunimmt. Für die Diagnosis wichtig ist es, wenn die *Herzdämpfung den Spitzenstoss* beträchtlich *überschreitet*, oder wenn bei zunehmender Flüssigkeitsmenge dadurch, dass das Herz nach hinten zurücksinkt, der *Spitzenstoss allmählich ganz verschwindet*. Durch aufrechte und nach vorne übergebeugte Körperstellung kann man ihn oft noch zum Vorscheine bringen. Sehr häufig ist die *Herzgegend* erweitert und werden mitunter über ihr *undulatorische Bewegungen* sichtbar. Bei sehr bedeutender Flüssigkeitsansammlung kann das Herz abnorm tief zu liegen kommen, so dass das Zwerchfell unterhalb des Schwertknorpels als ein prominenter und resistenter Tumor nach unten und vorne tritt. Die *Herztöne* fallen meist durch geringe Intensität auf, und nach *Skoda* ist im Beginne der Krankheit der zweite Ton zuweilen gespalten.

c) Bei *Ansammlung von Gas* innerhalb des Herzbeutels geht in Rückenlage die *Herzdämpfung* verloren und wird durch tympanitischen oder metallischen Schall ersetzt. Bei Lagewechsel können sich die Verhältnisse dadurch ändern, dass der Herzmuskel immer das Bestreben zeigt, den tiefsten Punkt einzunehmen. So lange die Fistelöffnung offen ist, bekommt man noch das *Geräusch des gesprungenen Topfes* zu hören. Wegen der Abdrängung des Herzens nach hinten wird in Rückenlage der *Spitzenstoss* oft ganz vermisst, und die *Herzgegend* zeigt sich erweitert und prominent. Die *Herztöne* können einen metallischen Klang annehmen und auf weite Entfernung hörbar sein.

d) Gewöhnlich ändert sich der vorausgehende Zustand sehr bald in eine Ansammlung von *Gas und Flüssigkeit im Herzbeutel* um. Man erkennt das daran, dass in der Herzgegend *Dämpfung* und *tympanitischer Schall* über einander bestehen, die sich bei veränderter Körperlage derart gegen einander verschieben, dass der tympanitische Schall unter allen Verhältnissen zu oberst zu liegen kommt. Auch findet bei Lageveränderung *Schallhöhenwechsel*

statt. Dazu kommen noch die weit hörbaren Plätschergeräusche. Auch die Herztöne können metallischen und weit hörbaren Klang annehmen.

e) Verwachsungen des Herzbeutels werden an der systolischen Einziehung des Spitzenstosses erkannt, doch kommt dieselbe nur dann zu Stande, wenn die Syncchien die Lokomotion des Herzens erheblich beeinträchtigen. Die Ausdehnung der Verwachsungen kommt erst in zweiter Linie in Betracht.

Extraperikardiale Synechien lassen sich, wenn sie vorne ihren Sitz haben, daran erkennen, dass die Lokomotion des Herzens in Seitenlage behindert ist. Auch die respiratorischen Verschiebungen des Herzens werden darunter leiden.

3) Erkrankungen des Endokardes.

a) Insuffizienz der Aortenklappen.

Sind die Aortenklappen schlussunfähig, so müssen sich nothwendigerweise folgende physikalische Veränderungen entwickeln:

1) Diastolisches Geräusch über der Aorta. Nicht selten ist dasselbe über der Mitte des Sternums noch lauter zu hören, und auch nach den übrigen Herzklappen pflanzt es sich mehr oder minder deutlich fort. Zuweilen kann man es als diastolisches Fremissement palpiren. Ist eine oder die andere Klappe noch schwingungsfähig, so wird ausser dem Geräusche noch diastolischer Ton gehört. Der erste Ton über der Herzspitze zeichnet sich oft durch auffällig geringe Intensität aus, und der erste Ton über der Aorta ist nicht selten in ein Geräusch verwandelt. Letzteres beruht darauf, dass bei jeder Systole des linken Ventrikels eine ungewöhnlich grosse Blutmenge in die Aorta dringt, nämlich das normale Blutquantum plus dem kurz zuvor aus der Aorta durch die insuffizienten Klappen regurgitirten, wodurch leicht Irregularitäten in der Spannung der Aortenwand und dementsprechend Geräusche entstehen können.

2) Dilatation des linken Ventrikels. Sie muss dadurch entstehen, dass der linke Ventrikel bei jeder Diastole mehr Blut als normal aufzunehmen hat. Denn einmal strömt ihm die gewöhnliche Blutmenge aus dem linken Vorhofe zu, und ausserdem kommt noch das Blutquantum hinzu, welches gegen die Regel aus der Aorta regurgitirte.

3) Hypertrophie des linken Ventrikels. Wenn der linke Ventrikel bei jeder Systole eine ungewöhnlich grosse Blutmasse heben soll, so wird er diese grössere Arbeitskraft nicht anders leisten können,

als wenn seine Muskelsubstanz zunimmt. Dilatation und Hypertrophie des linken Ventrikels müssen begreiflicherweise mit dem Grade der Insuffizienz gleichen Schritt halten.

4) Erscheinungen an den peripheren Arterien. An der Karotis fallen sehr lebhafte Pulsationen auf, s. g. Hüpfen der Karotiden. Bei der Palpation erhält man oft ein mit der Herzsystole koincidirendes Fremissement. Bei der Auskultation hört man gewöhnlich ein mit der Herzsystole zusammenfallendes systolisches Geräusch, das ähnlich wie dasjenige an der Aorta durch die abnorme Spannung der Gefässwand hervorgerufen zu sein scheint. Talma freilich hat es neuerdings als Blutgeräusch deuten wollen. Während der Diastole des Herzens vernimmt man entweder gar nichts, oder es pflanzt sich das diastolische Geräusch bis zur Karotis fort, oder, falls an der Aorta ein diastolischer Ton besteht, kann dieser in der Karotis gehört werden.

Wegen der abnorm starken Anfüllung des Aortensystemes mit Blut hört man auch über kleineren Arterien einen mit der Herzsystole zusammenfallenden Ton, beispielsweise über der Arteria temporalis, radialis und selbst über dem arcus volaris, der sich durch Drucksteigerung mit dem Stethoskope in ein systolisches Geräusch umsetzen lässt.

Die gleiche Ursache liegt der Erscheinung zu Grunde, dass man auch sehr kleine Arterien deutlich pulsiren sieht. Ja! Quincke hat darauf aufmerksam gemacht, dass man namentlich an den Fingernägeln den Puls der Kapillaren deutlich mit dem Auge erkennen kann.

Der Radialpuls ist auffällig hart und celer, und auch sphygmographisch spricht sich das in dem senkrechten Ansteigen der Ascensionslinie und in dem spitzwinkeligen Uebergange zur Descension aus.

Für besonders werthvoll für die Diagnosis hat man früher das Auftreten von doppelten Tönen oder Geräuschen in der Kruralarterie gehalten, doch wird späterhin gezeigt werden, dass man es hierbei mit keinem pathognomonischen Zeichen zu thun bekommt.

b) Stenosis ostii aortici.

Die Verengerung des Aortenanfanges ist fast regelmässig mit Insuffizienz der Aortenklappen kombinirt, und in Uebereinstimmung damit findet meist eine Kombination der physikalischen Symptome statt. Bei einer reinen Stenose des Aortenostiums müssen folgende physikalische Veränderungen zu finden sein:

1) Systolisches Geräusch über der Aorta. Dasselbe zeichnet sich oft durch die laute und sägende oder musikalische Eigenschaft aus und wird nicht selten als frémissement cataire gefühlt. Der diasto-

ische Ton dagegen ist ganz ausserordentlich leise, und wird dementsprechend in der Karotis vermisst und auch an der Herzspitze leise gehört.

2) Hypertrophie des linken Ventrikels. Dieselbe wird dadurch veranlasst, dass das abnorm enge Aortenostium ungewöhnlich grosse Widerstände bietet. Zu einer Dilatation kommt es im Gegensatze zur Insuffizienz der Aortenklappen desshalb nicht, weil der linke Ventrikel nicht gezwungen ist, mehr Blut als normal in sich aufzunehmen. Der Spitzenstoss ist trotz der Hypertrophie des linken Ventrikels sehr schwach oder fehlt ganz, weil in Folge der Aortenstenosis die Bedingungen zum Rückstosse des Herzens sehr ungünstige sind, und damit eine von den Kräften fortfällt, die an der Entstehung des Spitzenstosses betheiligt sind. Friedreich beobachtete sogar systolische Einziehung des Spitzenstosses.

3) Der Puls ist hart, klein und tardus, wobei die erste Eigenschaft durch die Hypertrophie des linken Ventrikels, die letzteren beiden durch die langsame Füllung des Aortensystemes bedingt sind. Er verdient eine besondere Berücksichtigung in Fällen von Kombination mit Insuffizienz der Aortenklappen, in denen zu entscheiden ist, ob ein an der Aorta bestehendes systolisches Geräusch auf Stenose zu beziehen ist oder auf unregelmässigen Schwingungen der Aortenwand beruht.

c) Insuffizienz der Mitralklappe.

Die Insuffizienz der Mitralklappe führt zu folgenden physikalischen Veränderungen:

1) Systolisches Geräusch über der Herzspitze. Dasselbe pflanzt sich mehr oder minder gut zu den übrigen Herzostien fort, und ist über der Pulmonalarterie mitunter am lautesten zu hören. Nicht selten ist neben ihm systolischer Ton vorhanden, auch kann es als systolisches Fremissement fühlbar sein. Der zweite Aortenton zeichnet sich durch geringe Intensität aus.

2) Dilatation des rechten Ventrikels. Ist die Mitralklappe insuffizient, so strömt bei der Systole des linken Ventrikels ein Theil des Kammerblutes in den linken Vorhof zurück. Da der linke Vorhof von zwei Seiten her gespeist wird und ausser dem ihm normaliter aus den Lungenvenen zufliessenden Blutquantum auch noch das regurgitirte aufzunehmen hat, so wird sich zunächst Dilatation des linken Vorhofes ausbilden. Begreiflicherweise muss die Regurgitation den freien Abfluss des Pulmonalvenenblutes behindern, und indem sich die Stauung unter Vermittelung des Lungenkreislaufes bis zum Anfange der Pulmo-

nalarterie fortpflanzt, geht daraus eine Dilatation des rechten Ventrikels als nothwendige physikalische Folge hervor.

3) Hypertrophie des rechten Ventrikels. Sie ist dadurch bedingt, dass der rechte Ventrikel genöthigt ist, in Folge des durch die Insuffizienz der Mitralklappe gegebenen Strömungshindernisses eine grössere Arbeit zu leisten. Man erkennt sie an dem verstärkten zweiten Pulmonaltone, seltener an der verstärkten Hebung des nach rechts verbreiterten Herzstosses.

d) Stenosis ostii atrio-ventricularis sinistri (Mitralstenosis).

Die physikalischen Zeichen einer Mitralstenosis sind:

1) Präsystolisches Geräusch über der Herzspitze. Sehr häufig ist dasselbe als präsystolisches Fremissement zu fühlen. In manchen Fällen hört man statt des präsystolischen Geräusches einen gespaltenen diastolischen Ton, der sich aber bei absichtlich gesteigerter Herzbewegung in ein präsystolisches Geräusch umwandelt. Der zweite Aortenton ist meist ungewöhnlich leise, der erste Ventrikelton über der Spitze auffällig laut. Der zweite Ton über den grossen Herzarterien ist zuweilen gespalten, was auf ungleiche Spannung im Gebiete der Pulmonalarterie und Aorta und in Folge dessen auf ungleichzeitigen Klappenschluss zurückzuführen ist.

2) Dilatation des rechten Ventrikels. In Folge der Stenosis stellt sich dem Abflusse des Pulmonalvenenblutes ein ungewöhnliches Hemmniss gegenüber, dessen Wirkungen sich rückläufig durch die Pulmonalvenen, Lungenkapillaren und Lungenarterie bis zum rechten Ventrikel fortpflanzen und hier Dilatation erzeugen.

3) Hypertrophie des rechten Ventrikels ist die nothwendige Folge davon, dass der Widerstand überwunden werden muss. Sie giebt sich weniger oft durch Verstärkung des Herzstosses als vielmehr durch Verstärkung des zweiten Pulmonaltones kund.

e) Stenosis ostii pulmonalis.

Die Verengerung des Pulmonalostiums ist mit folgenden Veränderungen verknüpft:

1) Systolisches Geräusch über der Pulmonalarterie. Dasselbe ist gewöhnlich sehr laut, weit verbreitet und als systolisches Fremissement zu fühlen. Der zweite Ton fehlt oder ist sehr leise.

2) Hypertrophie des rechten Ventrikels. Sie ist eine Folge davon, dass dem rechten Ventrikel durch die Verengerung ein abnormer Widerstand erwächst.

Für die klinische Diagnosis kommt zu den besprochenen Symptomen noch die hochgradige Cyanosis hinzu.

f) Insuffizienz der Pulmonalklappen.

Die *physikalischen* Symptome bei *Insuffizienz der Pulmonalklappen* bestehen in:

1) *Diastolisches Geräusch über der Pulmonalis*, welches mitunter als Fremissement zu fühlen ist. Es kann sich zu den übrigen Herzostien und auch in die Halsarterien fortpflanzen.

2) *Dilatation des rechten Ventrikels*, die dadurch entsteht, dass in Folge der Klappeninsuffizienz ein Theil des Blutes aus der Pulmonalarterie in den diastolischen rechten Ventrikel zurückfliesst, so dass in demselben ausser dem normalen Blutquantum aus dem rechten Vorhofe noch die regurgitirte Blutmenge Platz haben muss.

3) *Hypertrophie des rechten Ventrikels*. Sie entsteht dadurch, dass der rechte Ventrikel bei jeder Systole ausser dem normalen Blutquantum noch das vordem regurgitirte fortzubewegen hat.

g) Stenosis ostii atrio-ventricularis dextri (Trikuspidalstenosis).

Dieser sehr seltene Klappenfehler kommt kaum jemals isolirt vor, und es handelt sich daher bei Erwähnung der physikalischen Symptome um mehr theoretische Konstruktion. Man hat zu erwarten:

1) *Präsystolisches Geräusch* über der Trikuspidalklappe. Der diastolische Pulmonalton wird sehr leise sein, da die Füllung der Pulmonalarterie abnorm gering ausfallen muss.

2) *Dilatation des rechten Vorhofes*. Sie wird durch Stauung des Blutes veranlasst und giebt sich perkussorisch durch zunehmende Breitenausdehnung der Herzdämpfung nach rechts zu erkennen.

h) Insuffizienz der Trikuspidalklappe.

1) *Systolisches Geräusch über der Trikuspidalis*. Die Töne der Pulmonalarterie sind gewöhnlich sehr leise.

2) *Dilatation des rechten Vorhofes*. Sie entsteht dadurch, dass der rechte Vorhof ausser dem Blute der Hohlvenen noch das bei der Systole aus dem rechten Ventrikel in den Vorhof regurgitirte Blut aufnehmen muss.

3) *Venenpuls und Lebervenenpuls*, über dessen Entstehung und Bedeutung der entsprechende Abschnitt in einem folgenden Abschnitt: Untersuchung der Venen nachzusehen ist.

II. Untersuchung der Arterien.

Die physikalische Untersuchung der Arterien ergiebt in mehr als einer Richtung ausserordentlich wichtige diagnostische Resultate. Relativ selten handelt es sich dabei um lokale Erkrankungen der Gefässwände, wichtiger und häufiger sind jene Veränderungen, welche zu Erkrankungen des Herzens oder zu Allgemeinerkrankungen in innigster Beziehung stehen. Unter den letzteren verstehen wir die Veränderungen des Pulses, auf welche wir bereits in einem vorausgehenden Abschnitte eingegangen sind (vergl. Bd. I. Kap. 3. pag. 70).

Dem ausgedehnten Verzweigungsgebiete der Arterien entsprechend erstreckt sich das Feld der Untersuchung über die gesammte Oberfläche des Körpers, obschon gerade bestimmte Regionen ein spezielles und besonderes Interesse erwecken müssen. Die Methoden der Untersuchung bleiben auch hier vornehmlich auf die Inspektion, Palpation, Perkussion und Auskultation der Arterien beschränkt.

1) Inspektion der Arterien.

1) Der sichtbare Ausdruck für die Thätigkeit einer Arterie ist die mit der Systole des Herzens zusammenfallende rhythmische Füllung und Bewegung der Arterie, die Pulsation. Bei gesunden Menschen, welche sich in körperlicher und geistiger Ruhe befinden, gilt es fast als Regel, dass sich die Pulsationen auch in den grösseren Arterien kaum bemerklich machen. Anders aber, wenn die Herzthätigkeit beschleunigt und erhöht wird. Es stellt sich dann ein lebhaftes Klopfen und rhythmisches Schlagen in der Seitengegend des Halses ein, auch in der fossa jugularis werden rhythmische Erschütterungen sichtbar und nicht selten beobachtet man auch an kleineren Arterien, beispielsweise an der Arteria temporalis das Auftreten deutlicher Pulsation. Man findet dergleichen nach körperlicher Anstrengung, bei psychischer Erregung, bei febrilen Zuständen und bei Innervationsstörungen der Herzbewegung. Ein regelmässiges Vorkommniss ist die verstärkte sichtbare Pulsation bei Hypertrophie des linken Ventrikels, und ihren höchsten Grad erreicht sie hier dann, wenn Insuffizienz der Aortenklappen die Ursache abgiebt. Einem aufmerksamen Auge kann es hierbei nicht gut entgehen, dass sich ausser der Pulsation der kleineren Arterien noch eine andere auffällige Erscheinung kund giebt, indem die Arterien abnorme Schlängelungen zu zeigen pflegen.

Wir haben hier aber noch ganz besonderer Formen von Pulsationen zu gedenken.

2) Hierher gehört der Kapillarpuls, welcher namentlich von Quincke eingehend untersucht worden ist. Schon bei Gesunden kann man an den Kapillaren des Nagelbettes ein systolisches Erröthen und diastolisches Erblassen wahrnehmen. Man erkennt das am besten daran, dass sich die Grenze zwischen dem rothen und weissen Theile unterhalb des Nagels rhythmisch verschiebt und zurückzieht. Die Deutlichkeit des Kapillarpulses nimmt unter gewissen krankhaften Bedingungen zu. Ganz besonders ausgesprochen fand ihn Quincke bei Insuffizienz der Aortenklappen. Im Gesichte haben Lebert und Quincke den Kapillarpuls bei Aortenaneurysma gesehen. Endlich fand ihn Quincke noch bei Chlorosis und bei Lähmungszuständen der mittleren Arterienhaut deutlicher als unter gesunden Verhältnissen.

3) Eine besondere Berücksichtigung verdienen die pulsatorischen Bewegungen im Epigastrium. Sie stellen sich als rhythmische systolische Erschütterungen der Bauchdecken dar, welche vornehmlich den Raum zwischen processus xiphoideus und den angrenzenden Rippenbögen einnehmen und sich von hier aus unter Umständen bis zur Nabelgegend und selbst darüber hinaus ausdehnen. Ihre Entstehung ist nicht immer dieselbe, denn bald handelt es sich um direkte pulsatorische Bewegungen des Herzmuskels, bald um mitgetheilte Bewegungen von der Aorta abdominalis oder seltener von der Arteria coeliaca oder A. mesaraica superior.

Eine epigastrische Pulsation wird durch den Herzmuskel dann hervorgerufen, wenn das Zwerchfell und mit ihm das ganze Herz abnorm tief zu stehen kommen. Aus der anatomischen Lage des Herzens ergiebt sich, dass der pulsirende Theil der von dem rechten Ventrikel gebildete untere Herzrand sein muss. Ein Zweifel über die Natur der Pulsation kann namentlich dann nicht aufkommen, wenn man den bei der Systole sich erhärtenden und vorwölbenden Muskel direkt fühlen kann. Dazu kommt noch, dass die pulsatorische Erschütterung genau mit dem Spitzenstosse zusammenfällt, und dass man über ihr die Herztöne so laut wie oberhalb der übrigen Herzfläche vernimmt. Ausnahmslos ist die pulsatorische Erschütterung links vom Schwertfortsatze am stärksten, während sie rechts wenig oder gar nicht zu sehen ist. Am häufigsten trifft man Tiefstand von Zwerchfell und Herz beim Emphysema alveolare pulmonum an. Aber auch bei Hypertrophie des Herzens kann er in Folge des grösseren Herzgewichtes vorkommen. Auch

bei Pericarditis und linksseitiger Pleuritis habe ich dergleichen gesehen.

Unter Umständen kann sich der Rhythmus der epigastrischen Pulsation dahin umkehren, dass man während der Herzsystole eine leichte Einziehung und bei der Diastole eine deutliche Vorwölbung wahrnimmt. Es kann sich das bei den früher besprochenen perikardialen Synechien ereignen, ausserdem kommt es bei sehr lebhafter Herzbewegung vor, wenn die systolische Verschiebung des Herzens nach links unten eine aussergewöhnlich grosse ist. Auch findet man im letzteren Falle nicht selten systolische Einziehungen der Interkostalräume längs des Sternums, welche in einem vorausgehenden Abschnitte besprochen worden sind.

Epigastrische Pulsationen, welche den Bauchdecken von der Abdominalaorta aus mitgetheilt sind, kommen bei ganz gesunden Menschen vor. Dem Verlaufe der Aorta entsprechend haben sie ihren Sitz links von der Mittellinie und oft zeichnen sie sich durch auffällige Verbreitung nach unten aus. Von den durch das Herz vermittelten Pulsationen unterscheidet man sie hauptsächlich daran, dass sie dem Spitzenstosse stets nachfolgen, weil das Blut noch eine gewisse Zeit braucht, bevor es aus dem Herzen bis in die Abdominalaorta gelangt ist, und dass man über ihnen entweder garnichts oder einen herzsystolischen Ton hört. Sehr häufig kann man auch die pulsirende Bauchaorta mit den Fingern erreichen und längs der Wirbelsäule bis zur Theilung in die arteriae iliacae verfolgen.

Die Fortleitung der pulsatorischen Aortenbewegung bis auf die Bauchdecken muss begreiflicherweise durch lebhafte Herzbewegung vermittelt werden. In anderen Fällen übernimmt der linke Leberlappen oder der mit festen Speisen angefüllte Magen die Leitung. Aus letzterem Umstande erklärt es sich, dass die Erscheinung sehr vorübergehender Natur sein kann. Umgekehrt kann auch eine sehr geringe Anfüllung des Magens und der Gedärme die Entstehung epigastrischer Pulsation veranlassen. Man beobachtet dergleichen bei Krebs des Oesophagus, bei rundem Magengeschwüre, wenn es von heftigem Erbrechen begleitet ist, bei cerebro-spinaler Meningitis und vielen Inanitionszuständen. Zuweilen wird durch Geschwülste des Magens oder der Leber die Fortleitung der Aortenbewegung besonders begünstigt.

Einer sehr lebhaften epigastrischen Pulsation kann man bei hysterischen und nervösen Personen begegnen, doch bleibt es hier noch zweifelhaft, ob man ihre Ursachen auf lokale Innervationsstörungen der Gefässwand zurückzuführen hat.

Eine ernste Bedeutung haben diejenigen pulsatorischen Bewegungen

im Epigastrium, welche sich bei aneurysmatischer Erweiterung der abdominalen Arterien einstellen. Am häufigsten betreffen die Aneurysmen die Abdominalaorta selbst, seltener gehen sie von der Arteria coeliaca oder Arteria mesaraica aus. Der Nachweis eines pulsirenden und sich allseitig erweiternden Tumors schützt sie vor Verwechselung mit den eben besprochenen Zuständen. Nicht zu verwechseln mit Arterienpulsationen hat man den Lebervenenpuls. Er beschränkt sich auf die Lebergegend und findet seine deutlichste Ausbreitung in der rechten Bauchhälfte.

4) Aneurysmatische Erweiterungen oberflächlich gelegener Arterien verrathen sich dem Auge als pulsirende Geschwulst. Bei Aneurysmen tiefer gelegener Arterien tritt ein pulsirender Tumor erst dann auf, wenn die überliegenden Gebilde usurirt und verdrängt worden sind. Freilich muss man sich davor hüten, jeden pulsirenden Tumor für ein Aneurysma zu halten, denn wenn solide Tumoren einer grösseren Arterie aufliegen, werden sie gleichfalls rhythmische Erhebungen erkennen lassen. Die Differentialdiagnosis wird durch die Palpation entschieden. Bei einer festen und der Arterie aufliegenden Geschwulst bekommt man es mit einfachen Erhebungen und Senkungen zu thun, während ein Aneurysma in Folge der herzsystolischen Blutfüllung bei jeder Erhebung nach allen Richtungen an Umfang zunimmt, so dass die Finger, welche man auf der Oberfläche der Geschwulst im Kreise aufgesetzt hat, überallhin in grösserer Entfernung von einander zu stehen kommen.

5) Sehr eigenthümliche Veränderungen geben sich an den peripheren Arterien dann kund, wenn die Aorta an der Ansatzstelle des ductus Botalli erheblich verengt oder vollkommen verschlossen ist. Denn selbstverständlich ist unter solchen Umständen eine Versorgung der unteren Körperhälfte mit Blut nur dadurch möglich, dass durch Kollateralbahnen die Verbindung zwischen dem Anfangstheile der Aorta und der Aorta descendens auf indirektem Wege vermittelt wird. Dabei nehmen die Kollateralen an Umfang sehr bedeutend zu, und während ihre Pulsationen unter normalen Verhältnissen überhaupt nicht sichtbar sind, schwellen sie jetzt zu fingerdicken, lebhaft pulsirenden und bei der Palpation schwirrenden Strängen an. Man hat sich vornehmlich drei Kollateralbahnen zu merken:

a) Arteria subclavia, mammaria interna, epigastrica superior, epigastrica inferior, cruralis iliaca.

b) Arteria subclavia, mammaria interna, aa. intercostales anteriores, intercostales posteriores, aorta descendens.

c) Arteria subclavia, transversa colli, dorsalis scapulae, aa. intercostales, aorta descendens.

2) Palpation der Arterien.

1) Je lebhafter Arterien pulsiren, um so leichter und deutlicher ist begreiflicherweise auch ihre Bewegung dem Finger zugänglich. Mitunter nimmt man dabei ein spontanes kurzes Fremissement wahr, was man als schwirrenden Puls zu bezeichnen pflegt. Gewöhnlich ist derselbe jedoch auf Karotis und Subklavia beschränkt und findet sich meist am ausgesprochensten bei Aorteninsuffizienz.

Nicht zu verwechseln damit hat man diejenige Form von schwirrendem Pulse, welche künstlich durch Kompression der Arterie mit dem Finger hervorgerufen werden kann. Man kann sie an allen grösseren und dem Finger zugänglichen Arterien erzeugen, doch wird auch sie durch beschleunigte und erregte Herzarbeit begünstigt. Besonders gut gelingt das bei mageren Personen an der Bauchaorta, indem man dieselbe bequem gegen die Wirbelsäule andrücken kann. Der Druck muss übrigens eine gewisse Grösse erreicht haben, wenn die Erscheinung hervortreten soll, darf aber auch über einen anderen Grenzwerth nicht hinausgehen, sonst schwindet wieder die Erscheinung. Ein besonderer diagnostischer Werth kommt ihr nicht zu. Dem Fremissement entsprechend würde man akustisch ein Geräusch vernehmen.

2) Zuweilen werden in der Tiefe der fossa jugularis Pulsationen gefühlt. Ausser bei Aortenaneurysma findet man sie noch dann, wenn der Aortenbogen einen angeborenen abnorm hohen Stand besitzt, oder wenn er ohne eigentlich aneurysmatische Erkrankung auffällig starke Dehnung und diffuse leichte Erweiterung erfahren hat.

3) Unter gesunden Verhältnissen beobachtet man an gleichnamigen Arterien beider Körperseiten gleiche Füllung und Qualität. Eine ungleiche Beschaffenheit gleichnamiger Pulse kann durch sehr verschiedene Ursachen hervorgerufen sein. So werden sich Embolien dadurch verrathen, dass der Puls in der entsprechenden Arterie entweder fehlt oder erheblich abgeschwächt ist. Zuweilen führen lokale und eng umschriebene Erkrankungen der Gefässwand Verengerungen der Arterienlichtung und Abschwächung des Pulses herbei. Auch Krampfzustände der Gefässmuskulatur sind im Stande, den gleichen — meist vorübergehenden — Effekt hervorzurufen. Mitunter sind Kompressionen durch Geschwülste und entzündliche Vorgänge dabei im Spiele. Endlich können anatomische Varietäten im Arterienverlauf der

Erscheinung zu Grunde liegen, was namentlich häufig an der A. radialis vorkommt.

4) Die Füllung der Arterie und damit der Puls erfolgen im Vergleiche zum Spitzenstosse um so später, je peripherer die Arterie liegt, aber gleichnamige Arterien füllen sich auf beiden Körperseiten zu gleicher Zeit.

Tripier hat darauf aufmerksam gemacht, dass bei Insuffizienz der Aortenklappen der Karotispuls (und selbstverständlich auch alle übrigen Pulse) gegenüber dem Spitzenstosse auffällig verspätet zu sein pflegt. Er erklärt das dahin, dass im Beginne der Herzsystole erst der aus der Aorta regurgitirende Blutstrom überwunden sein muss, bevor das Blut frei in die Peripherie vordringen kann.

Noch grösser wird die Retardation dann, wenn an der Aorta ascendens aneurysmatische Erweiterungen bestehen, denn begreiflicherweise muss hier das aus dem Herzen herausgetriebene Blut eine gewisse Verzögerung erfahren.

Sehr eigenthümliche und diagnostisch wichtige Veränderungen stellen sich dann ein, wenn das Aneurysma an irgend einer anderen Stelle der Aorta Platz gegriffen hat, indem alle Pulse in denjenigen Arterien früher eintreten, die vor dem Sitze des Aneurysmas aus der Aorta ihren Ursprung nehmen. Sitzt beispielsweise das Aneurysma am Arcus aortae zwischen art. anonyma und subcl. sinistra, so treten die Pulse in der rechten Karotis und rechten Radialis früher auf als in linker Karotis, linker Radialis und in den beiden Kruralarterien. Ein Aneurysma zwischen linker Karotis und linker Subklavia müsste die nothwendige Folge haben, dass der Puls in den beiden Karotiden und in der rechten Radialis gleichzeitig und früher erscheint als in linker Radialis und in beiden Kruralarterien. Und hat sich endlich ein Aneurysma an der Aorta descendens entwickelt, so müssen die Pulse in der oberen Körperhälfte früher (und unter einander gleichzeitig) auftreten als in den Kruralarterien.

Auffällige Abschwächung und Verspätung des Pulses in den Kruralarterien beobachtet man bei dem schon früher beschriebenen Zustande der angeborenen Verengerung der Aorta nahe dem ductus Botalli. Es hat das darin seinen Grund, dass die Kruralarterien erst auf grossen Umwegen mit Blut versorgt werden.

Findet eine Verspätung des Pulses nur in einer einzigen Arterie statt, so deutet das immer auf ganz lokale Erkrankungen hin. Es kann das durch periphere Aneurysmen und Verengerung des Gefässrohres veranlasst werden, wobei wiederum die letztere durch Kompression von

aussen, Verdickung der Gefässwand, embolische Verstopfung und Krampf der Gefässmuskulatur erzeugt sein kann.

5) Verkalkungen an der mittleren Arterienhaut lassen sich an den peripheren Arterien häufig daran erkennen, dass man über dem sonst glatten Gefässrohre harte und höckerige Stellen zu fühlen bekommt. Mitunter gelingt es eine ganze Reihe von dicht neben einander liegenden Kalkringen durchzufühlen, so dass man etwa den Eindruck bekommt, als ob man über die Trachea eines kleinen Thieres mit dem Finger hinüberfährt. Die Veränderung kann desshalb diagnostisch wichtig werden, weil man ähnliche Veränderungen auch an der Aorta voraussetzen darf, woraus sich wiederum meist andere Erscheinungen am Cirkulationsapparate erklären werden.

6) Als einseitig paradoxen Puls hat Weil die Erscheinung beschrieben, dass der Radialpuls auf einer Seite auf der Höhe der Inspiration, seltener während der Exspiration verschwindet. Es erscheint das dadurch bedingt, dass in Folge von Entzündungsvorgängen Verwachsungen zwischen der Gefässwand der Subklavia und der Pleura pulmonalis zu Stande gekommen sind, so dass je nach der Ausdehnung der Synechien bald durch die inspiratorische, bald durch die exspiratorische Bewegung der Lungen das Gefässrohr gedehnt, geknickt und verengt oder verschlossen wird. Man beobachtet die Erscheinung unter Auftreten eines Fremissements und Geräusches in der Art. subclavia, was in einem folgenden Abschnitte als Subklaviargeräusch beschrieben werden wird. Da die pleuritischen Veränderungen sich meist zu entzündlichen Prozessen der Lunge hinzugesellen, so kann der Erscheinung eine Bedeutung für die Diagnosis der Lungenphthisis nicht ganz und gar abgesprochen werden.

Auf eine Erscheinung, welche zu der oben besprochenen in einem gewissen Gegensatze steht, hat Amburger aufmerksam gemacht. Wenn man die Schultern stark nach hinten und abwärts drückt und die Hände hinter dem Gesässe zusammenbringt, so wird durch eine tiefe Inspiration der Radialpuls bei Gesunden beiderseits zum Verschwinden gebracht. Hyrtl erklärt das daraus, dass die Subklavia durch die erste Rippe eine Kompression erfährt. Wenn die erste Rippe in Folge ossificirender Perichondritis unbeweglich geworden ist, so bleibt der Radialpuls trotz tiefster Inspiration bestehen. Da sich nun Veränderungen der Rippenknorpel gerade bei Lungenphthisis gerne entwickeln, so hat Amburger dieses Zeichen für die Diagnosis der Krankheit verwerthen wollen. Seine Annahme wurde in sieben durch die Sektion kontrolirten Fällen bestätigt.

3) Perkussion der Arterien.

Die Perkussion findet bei der Untersuchung der Arterien nur eine beschränkte Anwendung. Man benutzt sie zur Umgrenzung von Aneurysmen oder dann, wenn man Aneurysmen von solchen Tumoren unterscheiden will, die mit Gas erfüllt sind. Diffuse Erweiterungen der aufsteigenden Aorta geben sich noch bei der Perkussion dadurch kund, dass man neben dem rechten Sternalrande und im Bereiche des ersten und zweiten Interkostalraumes eine bis über Finger breite Dämpfung vorfindet. Meist sind dann auch an dem angegebenen Orte Pulsationen sichtbar.

4) Auskultation der Arterien.

1) Die Auskultation der Arterien erfordert grosse Uebung und auch für den Geübten Vorsicht. Jeder unvorsichtige Druck mit dem Stethoskope, sowie unzweckmässige Lagerung der Glieder ändern die realen Verhältnisse. Es ist der Vorschlag gemacht worden, für die Auskultation der Arterien nur flexible Stethoskope zu benutzen. Das ist nicht nothwendig, aber jedenfalls ist es erforderlich, dass die untere Mündung des Stethoskopes nicht zu gross ist, um auch kleineren Arterien leicht beikommen zu können. Auch hat man darauf zu halten, dass der Rand der Mündung nicht zu scharf ist, damit die Auskultation auch dann ohne Schmerzen für den Kranken vorgenommen werden kann, wenn aus irgend einem Grunde Druck mit dem Höhrrohre nothwendig werden sollte. Ein langes Stethoskope dürfte sich aus Rücksichten der Bequemlichkeit am meisten empfehlen.

Die akustischen Erscheinungen über den Arterien sind sehr verwickelter Natur. Unter normalen Verhältnissen hört man über ihnen, wenn überhaupt etwas, nur Töne, d. h. kurze und scharf umschriebene Schallerscheinungen. Das Auftreten von Geräuschen deutet stets auf krankhafte Vorgänge hin. Jedoch können dieselben vom Herzen in die Arterien fortgepflanzt oder in den Arterien selbst entstanden sein. Noch verwickelter werden die Verhältnisse dadurch, dass Geräusche in den Arterien ohne wirkliche Erkrankung künstlich und durch genügend starken Druck mit dem Hörrohre produzirt werden können. Daraus geht also die Regel hervor, dass die Auskultation der Arterien, wenn man die wirklichen Vorgänge ausfindig machen will, stets mit sorgfältiger Vermeidung jeglichen Druckes ausgeübt werden muss.

2) Es wird nicht unpassend sein, wenn wir uns zunächst mit den möglichen Fehlern, d. h. mit den Druckerscheinungen über den

Arterien vertraut machen. Man kann dieselben nach dem Vorgange von Weil am besten an der Brachialarterie studiren, während sich Kruralarterie und Karotis weniger gut dazu eignen, der kleineren Arterien gar nicht zu gedenken. Man wähle zur Auskultation diejenige Stelle der Arterie aus, welche in der Ellenbeuge am inneren Rande des M. biceps gelegen ist. Am besten liegt der zu Untersuchende auf dem Rücken. Der Arm wird in mässiger Streckung auf einer festen Unterlage placirt, der Oberarm vom Rumpfe abducirt, der Unterarm in Mittelstellung zwischen Pronation und Supination gestellt. Uebt man mit dem Finger oder mit dem Stethoskope selbst einen allmählich sich steigernden Druck aus, so erscheint sehr bald ein mit jeder Füllung der Arterie auftretendes Geräusch, das an Intensität anfänglich mehr und mehr zunimmt, dann aber wieder an Stärke einbüsst und bei zu starkem Drucke verschwindet. Es ist dieses ein Druckgeräusch, welches dadurch erzeugt wird, dass man die Strombahn für das Blut künstlich verengt hat, so dass sich peripherwärts von der Druckstelle Blutwirbel bilden müssen.

Fährt man mit der Steigerung des Druckes fort, so tritt plötzlich wieder ein kurzer, scharfer Ton auf, der Druckton der Arterie. Durch Kontrolirung des Radialpulses kommt man leicht zu der Ueberzeugung, dass der erforderliche Druck nicht so hochgradig sein darf, um das Arterienlumen ganz zu verschliessen, denn in diesem Falle verschwinden alle akustischen Phänomene. Aus den ausgedehnten und sorgfältigen Untersuchungen Weil's geht hervor, dass ein Druckgeräusch nicht bei allen gesunden Menschen über der Brachialarterie hervorgerufen werden kann, dass ein Druckton dagegen äusserst selten fehlt. C. J. B. Wolff giebt an, über der Bronchialarterie magerer Menschen und namentlich bei Rekonvalescenten von akuten Krankheiten noch vor dem Erscheinen desErcktones drei kurze tonartige Geräusche gehört zu haben, welche den drei Spitzen seines trikroten Pulses entsprechen sollten. Auch Gerhardt hat einzelne gleiche Beobachtungen gemacht, doch dürften dieselben äusserst selten sein. Dagegen gelingt es nach Stein mit Hilfe des Mikrophones die Dikrotie und Trikrotie eines Pulses zur akustischen Wahrnehmung zu bringen.

3) Bei gesunden Menschen findet man gewöhnlich nur in der Karotis und Subklavia spontane Töne vor. Ueber der Aorta abdominalis, art. cruralis und brachialis wird zwar oft eine leichte Erschütterung des Stethoskopes gefühlt, aber in der Regel nichts gehört. Wenn überhaupt, so kommt über den zuletzt genannten Arterien nur ein mit der Arteriendiastole zusammenfallender Ton zur Wahrnehmung.

Die Auskultation der Karotis führt man, wie sich nach der anatomischen Lage des Gefässes von selbst versteht, an ihrem unteren Abschnitte zwischen den Ursprüngen des Kopfnickers und in ihrem oberen Theile am inneren Rande des genannten Muskels aus. In der Mehrzahl der Fälle hört man hier zwei Töne, von denen der eine mit der Füllung, der andere mit der Systole des Arterienrohres zusammenfällt. Sehr viel seltener begegnet man nur einem einzigen Tone, der dann ohne Ausnahme mit der Systole der Arterie koinzidirt.

Ueber die Ursache des mit der Arteriensystole zusammenfallenden Tones stimmen die Ansichten der Autoren überein. Man hat es hier mit dem von der Aorta aus fortgeleiteten zweiten Aortentone zu thun. Das erkennt man daraus, dass der Ton in der Karotis alle die Veränderungen zeigt, die an dem ihm entsprechenden Aortentone vorkommen. Er stimmt mit ihm in der akustischen Qualität überein, ist gespalten, wenn der Aortenton gespalten ist, und wandelt sich in ein Geräusch um, wenn auch am Aortenostium ein Geräusch entsteht. Freilich kann unter den zuletzt genannten Umständen das Geräusch in der Karotis fehlen, weil Geräusche sich nicht auf so grosse Entfernungen fortzupflanzen pflegen als Töne. Besteht aber an der Aorta neben dem Geräusche noch ein Ton, so kann dieser allein bis zur Karotis vordringen, und es weist diese Erscheinung bei Insuffizienz der Aortenklappen darauf hin, dass eine oder die andere Klappe noch schwingungs- und schlussfähig sein müssen.

Getheilt sind dagegen die Anschauungen darüber, welcher Quelle der mit der Arteriendiastole koinzidirende Ton entstammt. Die meisten Autoren nehmen an, dass man ihn auf eine durch die Blutfüllung hervorgerufene plötzliche Spannung der Gefässwand zurückzuführen hat, dass man es also mit einem autochthonen Arterientone zu thun bekommt. Weil hat es durch ausgedehnte klinische Untersuchungen wahrscheinlich zu machen gesucht, dass auch dieser Ton von dem Aortenostium her zur Karotis fortgeleitet ist und dem ersten Tone der Aorta entspricht. Auch Heynsius ist neuerdings an der Hand experimenteller Untersuchungen und theoretischer Erwägungen dieser Anschauung beigetreten.

Die Auskultation der Arteria subclavia kann man oberhalb oder unterhalb des Schlüsselbeines ausführen. Im ersteren Falle hat man sie in jenem Winkel aufzusuchen, den der hintere Rand des Kopfnickers mit dem Schlüsselbeine bildet, im letzteren Falle findet man sie in der Grube zwischen M. pectoralis major und M. deltoideus, Mohrenheim'sche Grube. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle hört man bei Gesunden genau dasselbe wie in der Karotis, d. h. zwei reine Töne,

deren Ursachen mit den Karotistönen zusammenfallen. Es mag hier noch bemerkt werden, dass die Fortleitung der Töne der Hauptsache nach durch die Gefässe selbst vermittelt wird, dass man aber nicht daran zweifeln kann, dass auch die benachbarten Organe daran theilnehmen können.

Alle akustischen Erscheinungen, welche von dem geschilderten Verhalten abweichen, beruhen auf krankhaften Vorgängen. Dabei kann man es mit Arterientönen oder mit Arteriengeräuschen zu thun bekommen. Die Ursachen hat man danach einzutheilen, je nachdem es sich um fortgepflanzte Geräusche vom Herzen her oder um autochthone Arterientöne und Geräusche handelt. Die letzteren zerfallen wiederum in zwei natürliche Gruppen, je nachdem lokale Erkrankungen der Arterien oder Allgemeinerkrankungen im Spiele sind.

4) Geräusche pflanzen sich von den Herzostien aus nicht selten in die Karotis und Subklavia fort. Da nun die Systole des Herzens mit der Diastole der Arterien zusammenfällt und umgekehrt, so muss man sich ein für alle Mal darüber klar sein, dass ein systolisches Herzgeräusch auf den Füllungszustand der Arterien bezogen zu einem diastolischen Arteriengeräusche werden muss. Am lautesten wird man die Arteriengeräusche hören, wenn sie am Aorten- oder Pulmonalostium entstehen, aber auch Geräusche der Mitralis und Trikuspidalis können sich in die grossen Arterien fortsetzen. Mit Vorliebe pflanzen sich Geräusche aus der Aorta gerade in die rechte, aus der Pulmonalis in die linke Karotis fort, worauf neuerdings namentlich Matterstock und Thomas aufmerksam gemacht haben. Da nun Herzklappenkrankheiten auch zur Entstehung autochthoner Arteriengeräusche Veranlassung geben können, so muss man sich jedes Mal über die ursächliche Natur der Geräusche klar werden. Man erkennt sie als fortgepflanzt daran, dass sie in ihrem akustischen Karakter mit den Herzgeräuschen übereinstimmen, und dass sie sich nicht nur wie autochthone Geräusche an den Ort der Arterie halten, sondern auch dann vernehmbar bleiben, wenn man sich mit dem Stethoskope der Mittellinie des Halses nähert. Zugleich ersieht man aus letzterem Umstande, worauf auch schon früher hingewiesen wurde, dass die Fortleitung nicht an das Arterienrohr allein gebunden ist. In der Regel handelt es sich um herzsystolische (oder arteriendiastolische) Geräusche, weil dieselben wegen ihrer besonderen Intensität zur Fortleitung am besten geeignet sind.

5) Autochthone Arteriengeräusche in Folge lokaler Arterienveränderung können über allen grösseren Arterien zur Ausbildung kommen. In ihren Ursachen stimmen sie fast alle darin

überein, dass man es mit plötzlichen Erweiterungen oder Verengerungen des Strombettes zu thun bekommt. Es mögen zunächst einzelne besondere Formen hervorgehoben werden.

Nicht selten werden an der Pulmonalarterie herzsystolische Kompressionsgeräusche gehört. Dass man sie über biegsamem Thorax durch Druck mit dem Hörrohre künstlich hervorrufen kann, haben Latham und Jenner zuerst gezeigt und ist früher bereits erwähnt worden. Zuweilen wird eine Kompression und Verengerung der Pulmonalarterie durch chronische Entzündung und Verdichtung der linken Lunge oder durch Tumoren hervorgerufen. Graves will das sogar bei einer fibrinösen Pneumonie eintreten und nach der Lösung der Krankheit wieder schwinden gesehen haben, während Gerhardt von einer Beobachtung berichtet, in welcher der Druck auf die Arterie durch das mit Thrombusmassen erfüllte und ausgedehnte linke Herzohr hervorgerufen wurde. Oft erscheinen solche Geräusche nur während der Exspiration und erreichen am Ende derselben bei angehaltener Athmung ihre grösste Intensität, doch kommen auch Ausnahmen von dieser Regel vor, so dass sie gerade nur während der Inspiration zum Vorscheine kommen, vielleicht desshalb, weil die sich inspiratorisch vergrössernden Lungen den festen und infiltrirten Theil mit einiger Gewalt gegen den Lungenarterienstamm drängen.

In anderen Fällen hat die Verengerung oder Erweiterung der Strombahn nicht an dem Hauptstamme der Pulmonalarterie, sondern erst an ihren Verästelungen den Sitz. Einige wenige Beispiele mögen aus der vorliegenden Kasuistik angeführt werden. So berichtet Aufrecht von einem Kranken, an welchem er im Bereiche der Pulmonalarterie ein systolisches und diastolisches Geräusch fand, welches die grösste Intensität im dritten linken Interkostalraume etwa 3 cm vom linken Sternalrande erkennen liess. Bei der Sektion war die linke Lunge luftleer und durchweg von sehnigem, derbem Gefüge. Der Hauptast der linken Lungenarterie war so beträchtlich erweitert, dass er das Lumen des Lungenarterienstammes an Umfang übertraf. Im Gegensatze dazu fanden sich die nächsten abgehenden Arterienzweige innerhalb des Lungenparenchymes selbst ganz ausserordentlich verengt. Offenbar hatten diese schnellen Unterschiede in der Weite des Strombettes zur Entstehung von systolischen und diastolischen Blutwirbeln, letztere wohl bei der Regurgitation des Blutes geführt. Litten hat eine hierher gehörige Beobachtung aus der Frerichs'schen Klinik beschrieben. Es handelt sich um das plötzliche Auftreten eines systolischen Geräusches über der Pulmonalarterie, das durch embolischen Verschluss eines grossen Astes

der Lungenarterie entstanden war. Endlich hat noch Bartels eine Reihe von Beobachtungen veröffentlicht, von denen es nur zu bedauern ist, dass sie des Sektionsbefundes entbehren.

Als Subklaviargeräusche hat man Geräusche über der Subklavia beschrieben, welche von den Respirationsphasen abhängig sind. Gewöhnlich treten sie auf der Höhe der Inspiration, seltener nur während der Exspiration auf. Bei genügender Stärke geben sie sich dem Finger als Fremissement zu erkennen. Man begegnet ihnen häufiger links als rechts, seltener beiderseits und am seltensten nur auf der rechten Seite. Die Erscheinung ist namentlich von englischen Aerzten vielfach studirt und als Zeichen bestehender Lungenphthisis ausgelegt worden. Als ein völlig untrügliches Zeichen kann man sie jedoch deshalb nicht ansehen, weil sie auch zuweilen bei vollkommen gesunden Menschen auftritt. Fuller fand das Subklaviargeräusch unter 100 gesunden Personen 12 Male und Palmer unter 129 gesunden Arbeitern sogar 37 Male. Sein Entstehungsmechanismus ist hierbei noch nicht aufgeklärt, und man hat an eine Kompression der Schlüsselbeinarterie bald durch die sich hebende erste Rippe, bald durch den M. subclavius und selbst durch die Mm. scaleni gedacht.

Am häufigsten freilich kommt das Subklaviargeräusch bei Phthisikern vor. Friedreich hat es hier daraus erklärt, dass in Folge von bindegewebigen Verwachsungen zwischen Gefässwand und Lungenpleura Knickungen des Gefässes bei den Athmungsbewegungen entstehen, und da sich auch bei sonst ganz Gesunden pleuritische Adhäsionen nicht zu selten finden, ist er geneigt, in diesem Sinne das Subklaviargeräusch überall zu erklären. Begreiflicherweise würden Ausdehnung und Richtung der Synechien entscheiden, ob die Verengerung des Gefässes während der Inspiration oder während der Exspiration stattfindet. Besteht das Subklaviargeräusch nur einseitig und ist die Verengerung sehr hochgradig, so kommt es zuweilen zur Entstehung des früher erwähnten einseitig paradoxen Pulses. Die Abhängigkeit des eigentlichen Subklaviargeräusches von den Athmungsphasen unterscheidet es von allen fortgeleiteten Geräuschen.

Als Hirnblasen hat man ein mit dem Karotispulse zusammenfallendes, intermittirendes blasendes Gefässgeräusch beschrieben, welches über der Schädeloberfläche bei Kindern auftreten kann. Fischer in Boston hat es zuerst beobachtet und damit den Anstoss zu einer grossen Reihe von Untersuchungen gegeben, welche in einer neueren Arbeit von Juracz einen vorläufigen Abschluss gefunden zu haben scheinen.

Man hört das Geräusch am besten bei unmittelbarer Auskultation des Schädels, hat sich aber davor zu hüten, es mit fortge-

pflanzten Athmungsgeräuschen, mit Geräuschen in Folge von Kau- und Schluckbewegung, mit Geräuschen im eigenen Ohre zu verwechseln.

Man beobachtet das Geräusch nur in der Zeit vom dritten Lebensmonate bis zum sechsten Lebensjahre, und es ist nicht richtig, wenn ältere Autoren gefunden haben wollen, dass seine Existenz an das Offensein der Fontanellen gebunden ist. Bei Erwachsenen kommt es nicht vor. Am lautesten und regelmässigsten findet es sich oberhalb der grossen Fontanelle, man trifft es aber auch mitunter an den übrigen Fontanellen, in der Temporalgegend, über dem Hinterhaupte und selbst über den process. spinosis der obersten Halswirbel an. Juracz hat noch besonders hervorgehoben, dass das Geräusch über der Temporalgegend höher zu sein pflegt als über der grossen Fontanelle.

Man hat früher gemeint, das Auftreten dieses Geräusches für die Diagnosis der Rachitis verwerthen zu können, und einzelne Autoren sind in ihrer Behauptung so weit gegangen, dass man es nie anders als bei rachitischen Kindern hören sollte. Das ist falsch, und auch Juracz kommt zu dem Resultate, dass man es mit einer physiologischen Erscheinung zu thun habe.

In Bezug auf den Sitz des Geräusches hat man mehrfach geglaubt, dass das Hirnblasen ein Venengeräusch sei und im sulcus longitudinalis entstehe. Freilich haben Andere das Geräusch für ein Arteriengeräusch erklärt und seinen Ursprung in die Arterien der Hirnbasis verlegt. Juracz macht darauf aufmerksam, dass das Hirnblasen fast regelmässig mit einem ähnlichen Geräusche in den Karotiden zusammentrifft, und erklärt dementsprechend das oberhalb der grossen Fontanelle hörbare Geräusch für ein fortgepflanztes Karotisgeräusch. Juracz findet, dass der Canalis caroticus vom sechsten Lebensmonate bis sechsten Lebensjahre die grössten Umwandlungen in seiner Weite durchmacht. Gewissermassen geschieht das unter einem beständigen Drucke, welchen die Pulswelle der Karotis auf den umschliessenden Knochenkanal ausübt. Damit sind selbstverständlich die Bedingungen zu einem Stenosengeräusche in der Karotis gegeben.

Ganz ähnliche Verhältnisse bestehen auch für die Art. meningea media und das foramen spinosum. Juracz leitet das höhere Geräusch über der Temporalgegend von einem Stenosengeräusch innerhalb der genannten Arterie ab.

Sehen wir von den im Vorausgehenden besprochenen besonderen Formen von Arteriengeräuschen ab, so treten auch sonst gewöhnlich nur dann autochthone Arteriengeräusche auf, wenn eine plötzliche Erweiterung oder Verengerung der Strombahn stattfindet. Als bestes

Beispiel für Arterienerweiterungen müssen Aneurysmen erachtet werden. Die akustischen Erscheinungen fallen hier jedoch nicht immer gleich aus. Am konstantesten hört man ein mit der Arteriendiastole koincirendes Geräusch, welches seinen Ursprung darin findet, dass sofort innerhalb des Aneurysmas Blutwirbel entstehen, sobald das Blut aus dem centralen Ende der Arterie in das Aneurysma hineingelangt. Aber es sind hier auch Bedingungen zur Entstehung eines mit der Ar-riensystole koincidirenden Geräusches gegeben, wie namentlich Scheele eingehend erörtert hat. Denn wenn bei der Diastole des Herzens, d. h. also während der Systole der Arterien Blut nach dem Herzen hin innerhalb der Arterien regurgitirt, so werden bei genügender Stromgeschwindigkeit Blutwirbel dann entstehen können, sobald das Blut aus den peripheren Arterienende in den weiten Raum des Aneurysmas hineingelangt oder aus dem letzteren durch eine enge centrale Oeffnung in das weitere einmündende Gefäss hineinfliesst. Ja! es kann die anatomische Form des Aneurysmas die physikalischen Verhältnisse noch mannichfaltiger gestalten. Die Geräusche in Aneurysmen können auf Distanz hörbar werden. Auch ist der Fall denkbar, dass gar keine Geräusche über dem Aneurysma entstehen. Das wird dann geschehen können, wenn sich an der Innenwand des Aneurysmas so reichliche feste Niederschläge abgesetzt haben, dass eine Erweiterung der arteriellen Strombahn in Wirklichkeit nicht stattfindet.

In anderen Fällen handelt es sich nicht um eine cirkumskripte, sondern um eine mehr diffuse Erweiterung der Arterien, die oft mit abnormer Schlängelung verbunden ist. Dahin gehören beispielsweise die Arteriengeräusche, welche man bei Morbus Basedowii über der Struma vasculosa s. aneurysmatica zu hören bekommt. Auch über den erweiterten und geschlängelten Gefässen, welche man bei angeborener Stenosis der Aorta nahe der Ansatzstelle des ductus Botalli beobachtet, werden Geräusche und Fremissements gefunden, welche mit der Arteriendiastole zusammenfallen. Neuerdings hat Leopold ein Gefässgeräusch bei Leberkrebs beschrieben, welches er in die erweiterten Arterien und Kapillaren der Leber verlegte. Es stellte sich als ein kontinuirliches Sausen dar, welches bei jeder Arteriendiastole an Intensität zunahm. Bei Geschwülsten des Uterus und der Ovarien findet man nicht selten Arteriengeräusche, die theils in abnormen Erweiterungen, theils in plötzlichen Verengerungen der arteriellen Gefässe ihren Ursprung finden. Auch an den peripheren Arterien rufen Geschwülste am häufigsten Verengerungen und Stenosengeräusche hervor.

Blutwirbel und Geräusche entstehen, wie früher besprochen wurde,

auch dann, wenn zwei Blutströme von entgegengesetzter Richtung gegen einander prallen. Dieser Vorgang kann an den Gefässen dann eintreten, wenn eine Arterie mit einer naheliegenden Vene in direkte Verbindung tritt, so dass das Arterienblut in das Venenrohr eindringen kann. So berichtet Cossy von einer Beobachtung, in welcher ein Aortenaneurysma in die Vena cava superior durchgebrochen war und bis in die Halsvenen hinein Geräusch und Fremissement erzeugte.

6) Wir haben zum Schlusse noch derjenigen autochthonen Arterientöne und Arteriengeräusche zu gedenken, welche nicht zu lokalen Erkrankungen, sondern zu Allgemeinleiden in Beziehung stehen. Am frühsten und eingehendsten sind hier diejenigen Veränderungen am Arteriensysteme untersucht worden, welche durch Insuffizienz der Aortenklappen hervorgerufen werden, und hieraus hat sich vielfach die Meinung verbreitet, als ob sie für den genannten Herzklappenfehler eine pathognomonische Bedeutung hätten. Das ist desshalb nicht richtig, weil auch febrile und anämische Zustände genau dieselben Erscheinungen erzeugen können, obschon die Aortenklappen vollkommen schlussfähig sind und in normaler Weise funktioniren.

Man findet einmal unter den genannten Umständen einen mit der Arteriendiastole zusammenfallenden Ton über solchen Arterien vor, über welchen man bei gesunden Menschen keinen Ton anzutreffen pflegt. Derselbe zeichnet sich meist durch auffällige Kürze aus, so dass ihn schon Bouillaud mit dem Eindrucke eines Nasenstübers verglichen hat. Je nach der Entwickelung des Grundleidens beschränkt sich der Arterienton bald auf die Brachialarterie und Kruralis, bald tönen auch kleinere Arterien, so dass man über der art. radialis, dorsalis pedis, temporalis und selbst über dem Arterienbogen der Hohlhand einen deutlichen Arterienton vorfindet. Dass man es mit autochthonen, nicht mit fortgepflanzten Tönen zu thun bekommt, erkennt man daraus, dass die Töne genau mit den Pulsen der betreffenden Arterien koincidiren. Sollen diese Töne entstehen, so darf die Elastizität der Arterienwandung nicht erheblich verändert sein. Ihre Erklärung finden sie darin, dass die diastolische Spannung der Arterienwand eine excessiv grosse ist und sich dadurch akustisch als Ton äussern kann.

Ueber der Kruralarterie, seltener über der Axillaris hat man — bei Aortenklappeninsuffizienz am häufigsten, aber, wie Weil gezeigt hat, mitunter auch bei Mitralstenosis — einen Doppelton gefunden, von dem der eine Ton mit der Diastole, der andere mit der Systole der Arterie zusammenfiel. In einer Beobachtung von Traube fand sich sogar ein prädiastolischer Arterienton und zuweilen ist an Stelle

des systolischen Arterientones ein Geräusch getreten. Die Erscheinung ist vielfach beschrieben und studirt worden, und es möge hier genügen auf die Arbeiten von Duroziez, Traube und Fraentzel, Riegel, Hoffmann, v. Bamberger, Friedreich, Winternitz und Matterstock verwiesen zu haben. Traube erklärte die Erscheinung durch die excessive Spannung der Arterienwand bei der Diastole und durch die abnorm schnelle und hochgradige Entspannung bei der Systole der Arterie. Andere haben den mit der Arteriensystole zusammenfallenden Arterienton als hörbare Rückstosselevation auffassen wollen. v. Bamberger führt aus, dass je nach der Spannung des Gefässes bei höherer Spannung ein systolischer Ton, bei niedriger ein Geräusch zu erwarten sei. Auf eine Quelle des Irrthumes hat noch Friedreich hingewiesen. Sind die in Rede stehenden Allgemeinerkrankungen mit Insuffizienz der Trikuspidalklappe verbunden, so kommen bei jeder Systole des Herzens die Klappen der Kruralvenen zur Entfaltung und zum Tönen. Auskultirt man die Kruralarterie der Regel gemäss bei gestrecktem und leicht nach auswärts gerolltem Beine dicht unter dem Lig. Poupartii etwa in der Mitte zwischen Symphysis ossium pubis und Spina ossis ilei superior, so kann es sich ereignen, dass man den Venenklappenton und arteriendiastolischen Kruralarterienton neben einander hört und sie fälschlich als Doppelton der Kruralarterie auslegt. In Fällen von hemisystolischen Kontraktionen des Herzens, wie sie namentlich Leyden beschrieben hat, wird sogar ein dreifacher Ton entstehen können, von dem der eine auf die Arterie, die beiden andern Töne auf die verdoppelte Entfaltung der Venenklappen zu beziehen wären.

Den doppelten Arterientönen nahe verwandt sind die doppelten Arteriengeräusche. In ihrer Entstehung freilich bieten sie den grossen Unterschied, dass sie stets Kunstprodukte sind und die Anwendung von Druck erfordern. Man beobachtet sie am deutlichsten und häufigsten oberhalb der Kruralarterie, doch können sie auch, wie namentlich Friedreich hervorgehoben hat, an der Bauchaorta, arteria brachialis und a. poplitea zum Vorschein kommen.

Man muss zwei Arten von Doppeltgeräuschen unterscheiden, je nachdem es sich um eine Spaltung des gewöhnlichen arteriendiastolischen Druckgeräusches, oder um das Auftreten eines diastolischen und systolischen Gefässgeräusches handelt. Den Druck kann man mit dem Stethoskope selbst ausüben, oder man komprimirt peripherwärts von der Auskultationsstelle das Arterienrohr bis zu einem gewissen Grade mit dem Finger. Die Kraft des nothwendigen Druckes muss für jeden Fall empirisch bestimmt werden, ist aber allemal grösser, als sie zur Hervor-

rufung eines einfachen arteriendiastolischen Druckgeräusches nothwendig sein würde.

Nicht selten treten unter den anfangs besprochenen Umständen *spontane* Arteriengeräusche auf, welche mit der Arteriendiastole zusammenfallen. Am häufigsten begegnet man ihnen über der Karotis und Subklavia, doch kommen sie auch über der Kruralarterie und in seltenen Fällen selbst in der Brachialis vor. Die sorgfältige Vermeidung jeglichen Druckes unterscheidet sie von den künstlichen Druckgeräuschen und ihr differenter Schallkarakter von fortgepflanzten Herzgeräuschen. Man hat sie vielfach dadurch erklärt, dass die Gefässwand in Folge abnorm grosser Spannung unregelmässig schwingt, doch ist *Weil* neuerdings dafür eingetreten, sie als Flüssigkeitsgeräusche und als Folge abnorm grosser Stromgeschwindigkeit aufzufassen.

III. Untersuchung der Venen.

Bei der Untersuchung der Venen kommen vornehmlich *Inspektion* und *Auskultation* zur Verwendung. Für die Perkussion wird sich nur ausnahmsweise Gelegenheit darbieten und die Palpation hat kaum mehr als eine bestätigende Bedeutung.

1) Inspektion der Venen.

Man hat sich vielfach damit begnügt, die Untersuchung der Venen auf das Gebiet der Halsvenen zu beschränken, und es hat sich daraus die irrthümliche Meinung bilden können, als ob sich nur hier krankhafte Veränderungen koncentriren. Man soll es jedoch nie versäumen, auch die mehr peripher gelegenen Venen in den Kreis der Untersuchung hineinzuziehen, obwohl in der Regel, falls Allgemeinleiden vorliegen, die abnormen Erscheinungen in den Halsvenen am frühsten und deutlichsten ausgesprochen sein werden.

Es kommen hier vornehmlich in Betracht abnorme *Füllung* und sichtbare *Bewegungen* in den Venen, wobei die letzteren wiederum mit den Bewegungen der *Athmung* oder der *Cirkulation* im Zusammenhange stehen können.

a) Abnorme Füllung der Venen.

Bei vielen gesunden Menschen sind die Venen weder am Halse noch an den Extremitäten der Inspektion zugänglich. Es gilt das namentlich für Personen mit dickem Fettpolster, daher vor Allem für Weiber und gut entwickelte Kinder. Ist dagegen die Haut fettarm und dünn, so kann man unter ihr die Venen als dünne bläuliche Stränge hindurchschimmern sehen.

Eine *abnorme Füllung* der Venen kann je nach dem Grundleiden lokal auftreten, oder das ganze Venengebiet in Mitleidenschaft ziehen. In beiden Fällen stimmen die eigentlich mechanischen Vorgänge mit einander überein, und allemal handelt es sich um eine Behinderung in dem Abflusse des venösen Blutes zum Herzen hin.

Lokale Strömungshindernisse werden dem Venenblute am häufigsten durch Thrombosen oder Tumoren in der Nachbarschaft venöser Gefässe gesetzt. Das ganze Stück peripherwärts von der Verschlussstelle wird sich durch abnorm starke Füllung und oft auch durch excessive Schlängelung des verstopften Gefässes und seiner nächsten Verzweigungen auszeichnen. Zu diesen lokalen Kreislaufsstörungen gehören auch die Erweiterungen der Venen auf den Bauchdecken, welche man in Folge von *Erkrankungen der Leber oder des Pfortaderstammes* sich entwickeln sieht, sobald der Kreislauf im Gebiete der Pfortader gestört wird. Auch hat man hierher die Venenerweiterungen zu rechnen, welche sich im Verlaufe der *Schwangerschaft* so überaus häufig an den unteren Extremitäten ausbilden und durch Druck des schwangeren Uterus auf die untere Hohlvene zu erklären sind. Nicht selten geben *Tumoren des Mediastinums*, zu welchen wir auch Aneurysmen rechnen, zu lokalen Kreislaufsstörungen Veranlassung, die je nach dem Gefässe, welches verengt oder verlegt ist, sich über einen mehr oder minder grossen Körperbezirk ausdehnen werden. Einen besonders grossen Umfang müssen sie selbstverständlich dann erreichen, wenn die Vena cava superior selbst von der Kompression betroffen wird. Eine ausserordentlich wichtige diagnostische Bedeutung können lokale Kreislaufsstörungen der Venen bei *Thrombosis der Hirnsinus* gewinnen. Bei Verstopfung des Sinus longitudinalis superior findet man nicht selten eine starke Erweiterung und Schlängelung der venösen Gefässe vor, welche von der grossen Fontanelle beiderseits zur Ohrgegend hinziehen, weil der genannte Blutleiter durch Emissarien mit dem erweiterten Venengebiete in inniger Verbindung steht. Besteht dagegen eine Verstopfung des Sinus transversus und petrosus superior oder eine

solche der inneren Jugularvene selbst, so zeichnet sich, wie zuerst Gerhardt hervorgehoben hat, die gleichseitige äussere Jugularvene durch eine aussergewöhnlich geringe Füllung aus. Freilich muss man sich davor hüten Verwechselungen mit angeborenen Anomalien einzugehen.

Ist eine Ueberfüllung des gesammten Venensystemes von Allgemeinerkrankungen abhängig, so handelt es sich fast ohne Ausnahme um Erkrankungen des Herzens oder der Lungen. Man begreift das leicht daraus, dass beide Organe die Cirkulation des Venenblutes vollauf beherrschen.

Unter den Krankheiten des Herzens müssen nothwendigerweise alle diejenigen eine Ueberfüllung der venösen Bahnen herbeiführen, bei denen die Triebkraft des rechten Vorhofes und namentlich des rechten Ventrikels unter einen gewissen Minimalwerth gesunken ist. Denn begreiflicherweise muss die Entleerung des venösen Blutes aus der Cava superior und inferior behindert werden, sobald die vollkommene Entleerung des Blutes aus dem rechten Atrium oder Ventrikel Noth leidet. Am häufigsten beobachtet man dergleichen Vorgänge bei solchen Klappenerkrankungen des Herzens, bei welchen die rechte Herzhälfte die Kompensation zu übernehmen hat, falls die Kompensation Störungen erleidet. Vor Allem sind hierher Erkrankungen der Mitralklappe zu rechnen. Aber auch Erkrankungen des Myokardes bringen abnorm reiche Venenfüllung zu Stande, und in demselben Sinne wirken entzündliche und mit Flüssigkeitsansammlung verbundene Prozesse des Perikardes, in welch' letzterem Falle noch der Druck hinzukommt, den das Exsudat mittelbar oder unmittelbar auf die Hohlvenen ausüben muss.

Ausser bei Herzkrankheiten trifft man noch allgemeine Stauungen im Venensysteme bei Erkrankungen der Lungen an. Bekannt ist es, dass der Zufluss des Blutes aus den Hohlvenen zum Herzen dadurch begünstigt wird, dass die Lungen bei der Einathmung das Venenblut in den Thorax und zum Herzen hin einsaugen und aspiriren. Man sieht leicht ein, dass die Aspirationskraft der Lungen von der Elastizität des Lungengewebes abhängig ist, und daraus erkennt man, dass alle Lungenerkrankungen eine Stauung des Venenblutes bedingen müssen, welche mit einer Abnahme der Lungenelastizität verbunden sind. Hierher hat man vor Allem das Emphysema alveolare pulmonum zu rechnen. Um den mechanischen Verhältnissen nach jeder Richtung hin gerecht zu werden, hat man freilich nicht zu vergessen, dass der genannte Zustand den Abfluss des Blutes aus dem rechten Herzen erschwert, so dass man

es nicht allein mit pulmonalen, sondern gleichzeitig auch mit kardialen Ursachen zu thun bekommt. Gesellen sich zu dem Emphyseme, wie das häufig geschieht, Bronchialkatarrhe hinzu, so erwächst dem rechten Ventrikel ein noch grösserer Widerstand, und so kann es geschehen, dass zu gewissen Zeiten die sichtbaren Stauungserscheinungen an den oberflächlich gelegenen Venen ganz besonders hochgradig werden.

Man sieht leicht ein, dass die von den Lungen ausgeübte Aspiration des Venenblutes auch dann leiden muss, wenn die Lungen aus rein mechanischen Ursachen in ihrer inspiratorischen Entfaltung gehindert werden. Es kann das einmal dadurch geschehen, dass die luftleitenden Wege verengt oder verstopft sind, oder dadurch, dass die Lungenalveolen mit soliden oder flüssigen Massen erfüllt und ausser Stande sind, Luft in sich aufzunehmen, oder endlich kann es sich um Kompression der Lungen von der Pleurahöhle aus handeln, was am häufigsten durch pleuritisches Exsudat zu Wege gebracht wird. Aber selbst Erkrankungen des Abdomens, beispielsweise Ascites, Meteorismus, umfangreiche Tumoren können die Lungenausdehnung behindern und damit zu excessiver Füllung der Venen führen.

Am auffälligsten geben sich die allgemeinen Stauungserscheinungen an den Halsvenen kund. Besonders deutlich treten sie in Rückenlage auf, weil hierbei der bewegende Einfluss der Schwere fortfällt. Dabei kann unter Umständen die Vena jugularis externa, welche dicht unter der Haut senkrecht über den Kopfnicker von oben nach unten herabläuft, die Dicke eines kleinen Fingers gewinnen. Noch mehr an Umfang erreicht die Vena jugularis interna, welche von oben in der Nähe des hinteren Randes des Kopfnickers nach abwärts zieht und zwischen der sternalen und klavikularen Portion des Kopfnickers in Form einer Erweiterung als bulbus venae jugularis internae ihr Ende erreicht. Durch Hustenstösse, Drängen und Pressbewegungen können die Stauungserscheinungen künstlich gesteigert werden, und falls die Stauungen schon längere Zeit bestanden haben, drängt sich zuweilen der Bulbus venae jugularis in Form einer blauen und über Taubenei grossen Geschwulst bei allen stärkeren Exspirationsbewegungen zwischen den Ursprüngen des Kopfnickers nach aussen vor.

Nicht selten werden neben übermässiger Füllung der Venen Bewegungsvorgänge sichtbar, unter welchen diejenigen am häufigsten, dabei aber von geringster Bedeutung sind, welche von den Athmungsbewegungen abhängig sind.

b) Sichtbare respiratorische Bewegungen an den Venen.

Schon früher ist darauf hingewiesen worden, dass die respiratorischen Bewegungen der Lungen zu dem Blutumlaufe in den Venen in innigster Beziehung stehen. Denn während durch die Inspiration der Abfluss des venösen Blutes zum Herzen begünstigt wird, geben die Vorgänge bei der Exspiration eine physiologische Behinderung ab. Bei gesunden Menschen werden diese Veränderungen der Kreislaufsverhältnisse dem Auge nicht anders offenbar, als wenn durch anhaltende Hustenstösse und längeres kräftiges Drängen der Abfluss des venösen Blutes für längere Zeit künstlich beschränkt wird.

Anders aber gestalten sich die Verhältnisse dann, wenn die Venen schon an und für sich überfüllt sind, indem alsdann schon ruhige Athmungsbewegungen dazu ausreichen, um bei jeder Inspiration sichtbares Abschwellen der Venen, bei jeder Exspiration eine Umfangszunahme der Gefässe hervorzurufen. Oft beschränken sich diese Bewegungserscheinungen allein auf die Halsvenen, was man aus der unmittelbaren Nachbarschaft zum Thoraxraume leicht erklären kann, doch habe ich in einzelnen Fällen die respiratorischen Schwankungen der Venenfüllung auch an den Armvenen, an den Venen der Gesichts-, Brust- und Bauchhaut deutlich mit den Augen verfolgen können. Ihre strenge Abhängigkeit von den Athmungsbewegungen und die Möglichkeit, sie willkürlich durch Athmungsbewegungen zu modifiziren, sichert vor Verwechselung mit pulsatorischen Bewegungen der Venen. Ihre Genesis ist in neuerer Zeit eingehend von Immermann erörtert worden, der sie in der Weise erklärt, dass es sich in Folge abnormer Druckverhältnisse im Thoraxraume, um rückläufige Blutwellen handelt, welche die Jugularvenenklappen zur Entfaltung bringen und dadurch den Abfluss des Blutes aus der inneren Jugularvene und aus den übrigen Zweigen des Truncus anonymus zeitweise unterbrechen.

Unter Umständen kommt an den Halsvenen ein entgegengesetztes Verhalten zur Beobachtung, indem sich gerade bei jeder Inspiration eine Anschwellung und bei jeder Exspiration eine Verminderung des Venenlumens einstellt. Man beobachtet dergleichen, wie namentlich Kussmaul gezeigt hat, bei schwieliger Mediastino pericarditis und hier im Vereine mit dem paradoxen Pulse, indem in Folge von Synechien Venen- und Arterienstämme durch die inspiratorische Erweiterung des Thorax Dehnung und Verengerung erfahren.

e) Sichtbare pulsatorische Bewegungen an den Venen.

Auch die *pulsatorischen Bewegungen* an den Venen kommen meist im Vereine mit einer abnorm starken Anfüllung derselben vor. Sie sind dadurch gekennzeichnet, dass sie von der Herzbewegung abhängig sind, doch ist es durch die Grundursachen gegeben, dass sich nicht selten respiratorische und pulsatorische Bewegungen mit einander vergesellschaften, und es kann zuweilen schwierig sein, dieses komplexe Verhältniss in seine einzelnen Komponenten aufzulösen. Jedenfalls dürfte sich als einfachster und sicherster Weg empfehlen, die Athmungsbewegungen vollkommen stillhalten zu heissen, worauf der kardiale Antheil der Venenbewegung in vollkommener Reinheit zur Anschauung kommen müsste.

Unter den pulsatorischen Venenbewegungen hat man zweckmässig zwischen *Venenundulation* und *Venenpuls* unterschieden, wobei die erstere mitgetheilt oder autochthon sein kann.

Als *mitgetheilte Venenundulation* bezeichnet man solche Venenbewegungen, die dem Gefässe von einer naheliegenden Arterie übertragen sind. Man findet sie am häufigsten an der Vena jugularis externa, welcher die pulsatorische Bewegung durch die unterliegende Karotis übermittelt wird. Gelingt es, bei schlaffer Kopfhaltung die Vene seitlich zu verschieben und die Karotis möglichst centralwärts zu komprimiren, so hört mit dem Karotispulse auch die Venenundulation auf. Komprimirt man dagegen die Vene etwa in der Mitte ihres Halstheiles, so schwillt in Folge der Stauung das periphere Ende stärker an, und es treten an ihm die Undulationen deutlicher hervor, während das centrale Ende zusammenfällt und pulsatorische Bewegungen nicht mehr erkennen lässt. Durch letztere Eigenschaft unterscheidet sich die mitgetheilte Undulation vom wahren Venenpulse. Nicht selten ist die Venenundulation deutlich doppeltschlägig, genau dem Karotispulse entsprechend, an welchem man ebenfalls den Dikrotismus unschwer erkennen kann.

Als *autochthone Venenundulation* hat man solche pulsatorischen Venenbewegungen bezeichnet, welche zu den Bewegungen des rechten Herzens in unmittelbarer Beziehung stehen. Sie kommen dann zu Stande, wenn bei genügender Kraft des Herzmuskels eine Stauung im Gebiete des Lungenkreislaufes und der Hohlvenen stattfindet. Denn wenn auch bei der Kontraktion des rechten Vorhofes der grössere Theil des Blutes in den rechten Ventrikel getrieben wird, so weicht schon

unter gesunden Verhältnissen ein kleiner Theil desselben in die Hohlvenen aus. Doch giebt sich dieser Vorgang gewöhnlich aus dem Grunde nicht zu erkennen, weil die Venenstämme im Stande sind, ohne erhebliche Kreislaufsstörung dieses regurgitirte Blutquantum in sich aufzunehmen. Sind aber die venösen Hauptgefässe schon an und für sich überfüllt, so wird sich die jedesmalige Regurgitation des Blutes dem Auge dadurch verrathen, dass der Abfluss des Venenblutes vorübergehend stockt und der Venenumfang zunimmt. Gewöhnlich findet man auch diese Erscheinung an der Vena jugularis externa am deutlichsten ausgesprochen. In Rücksicht auf die Herzphasen muss die Undulation, soweit das rechte Atrium Antheil hat, präsystolischer Natur sein. Jedoch besteht in der Mehrzahl der Fälle eine doppeltschlägige Undulation, indem auch noch zur Zeit der Systole des rechten Ventrikels eine pulsatorische Bewegung erfolgt. Die physikalische Natur derselben ist noch nicht völlig aufgeklärt. Denn während sie einzelne Autoren auf abnorme Spannungsvorgänge der Trikuspidalklappe bezogen haben, ist von Friedreich mit Recht darauf aufmerksam gemacht worden, dass die diastolische Ausdehnung der Aorta vorübergehend die anliegende Hohlvene komprimiren und die Blutbewegung in ihr hemmen könnte.

Wir schliessen hier noch den diastolischen Collaps der Halsvenen an. Er äussert sich darin, dass die gefüllten Venen bei jeder Diastole des Herzens sich plötzlich entleeren und zusammenfallen. Friedreich zeigte, dass er ein wichtiges Zeichen für das Bestehen perikardialer Synechien ist. Er entsteht hier dadurch, dass bei manchen Formen von Herzbeutelverwachsung bei der Systole des Herzens die Brustwand nach einwärts gezogen wird und bei der Diastole mit einer gewissen Gewalt nach vorne vorspringt. Hierbei wird eine plötzliche Aspiration auf das Blut der Halsvenen ausgeübt, so dass sich dieselben möglichst vollkommen entleeren können.

Der ächte Venenpuls wird durch eine vom Herzen rückläufige Blutwelle erzeugt, welche bis in die pulsirende Vene hinaufreicht und dieselbe zur Expansion bringt. Am frühsten und deutlichsten pflegt der Venenpuls an der Vena jugularis interna aufzutreten und zwar allein oder doch frühzeitiger rechts als links. Späterhin können auch andere Venen ächten Venenpuls zeigen, beispielsweise die Gesichtsvenen, die Vena thyreoidea und Vena jugularis externa. Ja! Gerhardt erwähnt eine Beobachtung, in welcher gegen die Regel nur in dem zuletzt genannten Gefässe Venenpuls bestand. Auch ist von vielen Autoren, beispielsweise von Seidel, Venenpuls an den Hautvenen der oberen Extremitäten beschrieben worden. Walshe fand ihn an der Vena mam-

maria und Rovida beschrieb neuerdings einen Fall von Lebercirrhosis, in welcher der Venenpuls ausschliesslich an einer Vene der Brustwand anzutreffen war, welche eine Verbindung zwischen Vena mammaria und v. epigastrica herstellte. Auch im Gebiete der Cava inferior kommt Venenpuls vor. Geigel beschrieb ihn an dem Bauchtheile des unteren Hohlvenenstammes. Seidel lenkte in neuerer Zeit die Aufmerksamkeit auf den Lebervenenpuls, und Marey hat sogar den Venenpuls an der Vena saphena gesehen.

Gewöhnlich ist der Venenpuls besser sichtbar als fühlbar. Jedoch bemerkt man bei der Palpation eine deutliche Ausdehnung des Venenrohres, die sich meist schlaffer und weicher anfühlt als ein Arterienpuls und nur selten die Härte und Kraft des letzteren erreicht. Seine Deutlichkeit an den Halsvenen wird durch horizontale Lage begünstigt und unter Umständen verschwindet er in aufrechter Stellung vollkommen, da hier die Schwere der Gewalt der vom Herzen rückläufigen Blutwelle entgegenarbeitet. Auch durch Inspiration kann er abgeschwächt oder zum Verschwinden gebracht werden, während er nach Geigel durch Kompression der unteren Hohlvene deutlicher hervortritt. v. Bamberger hat zuerst mit Erfolg versucht, den Venenpuls mit Hilfe des Marey'schen Sphygmographen darzustellen und späterhin sind gleiche Versuche von anderen Autoren, namentlich von Friedreich ausgeführt worden.

Eine Pulsation in der Vena jugularis interna, welche durch eine vom Herzen rückläufige Blutwelle hervorgerufen wird, kann begreiflicherweise nicht anders zu Stande kommen, als wenn die Venenklappen insuffizient geworden sind, welche am Bulbus der Vena jugularis interna gelegen die physiologische Aufgabe haben, einem derartigen Rückflusse entgegen zu arbeiten. Es ist also der Venenpuls zunächst nichts anderes als ein wichtiges Symptom für Schlussunfähigkeit der Venenklappen. Eine solche Insuffizienz kann durch Verkümmerung und geringe Entwicklung der Venenklappen angeboren sein, in anderen Fällen aber wird sie erst erworben. Letzteres geschieht dann, wenn die Venenklappen für längere Zeit in abnormer Weise in Anspruch genommen werden. Man beobachtet das namentlich bei Personen, welche an Lungenemphysem und chronischen Bronchialkatarrhen leiden, so dass das Blut in Folge anhaltender Hustenstösse übermässig oft aus der Hohlader gegen die Bulbusklappen der inneren Jugularvene anprallt und dieselben allmählich schlussunfähig macht. Unter Umständen bildet sich dabei die Insuffizienz ziemlich plötzlich heraus, so dass sie Friedreich im Verlaufe einer Nacht auftreten sah. Ganz besonders be-

günstigt wird die Entstehung von Schlussunfähigkeit der Venenklappen durch Insuffizienz der Trikuspidalklappe, was dadurch bedingt ist, dass bei jeder Systole des rechten Herzens ein Theil des in dem rechten Ventrikel enthaltenen Blutes durch die insuffiziente Trikuspidalklappe in den rechten Vorhof und von hier in die Hohladern und ihre Verzweigungen zurückströmt. So lange die Klappen der Jugularis noch schliessen, fühlt man über dem Bulbus, wie v. Bamberger gezeigt hat, einen ganz kurzen kräftigen Schlag, den s. g. Jugularklappenstoss, dem bei der Auskultation ein kräftiger und scharfer Ton entspricht, der Jugularklappenton. Beide Erscheinungen entstehen durch die plötzliche und abnorm kräftige Entfaltung der Jugularvenenklappen und sind dann besonders deutlich, wenn der Bulbus sammt seinen Klappen nicht wie gewöhnlich hinter der Articulatio sternoclavicularis, sondern etwas höher zu liegen kommt. Sind dagegen die Venenklappen schlussunfähig geworden, so dringt die rückläufige Blutwelle ungehindert bis in den Stamm der inneren Jugularvene vor und bringt diesen zur Pulsation. Ist die Kraft der rückläufigen Blutwelle eine sehr grosse, so kann, wie v. Bamberger beobachtet hat, die Venenwand so stark und plötzlich gespannt werden, dass ein dumpfer Ton entsteht. Häufiger dagegen findet man ein Regurgitationsgeräusch oder meist ein doppeltes Geräusch. Es lässt sich leicht verstehen, dass der Venenpuls grade bei Insuffizienz der Trikuspidalklappe ganz besonders deutlich sein wird, denn einmal bekommt man es mit einer abnorm grossen rückläufigen Blutmenge zu thun, und ausserdem ist es in Folge des Klappenfehlers an dem rechten Atrium zur Entwickelung hypertrophischer Zustände gekommen, die zu einer besonders grossen Kraftentwicklung geeignet sind. Hieraus kann man es sich erklären, dass einzelne Autoren zwischen einem schwachen und starken Venenpulse haben unterscheiden wollen und den letzteren als für Insuffizienz der Trikuspidalklappe karakteristisch angesehen haben. Diese Unterscheidung ist weder glücklich gewählt, noch besonders zuverlässig, denn auch bei Insuffizienz der Trikuspidalklappe muss der Venenpuls schwach werden oder fehlen, wenn die Kraft des rechten Herzens vorübergehend oder bleibend erlahmt.

Unter eigenthümlichen Umständen sahen Reisch und Rosenstein den Venenpuls auftreten. Es handelte sich in ihren Beobachtungen um Insuffizienz der Mitralklappe und gleichzeitiges Offenbleiben des Foramen ovale, so dass bei jeder Systole des linken Ventrikels das Blut durch die schlussunfähigen Klappen in den linken Vorhof, von hier durch das Foramen ovale in das rechte Atrium und von da aus

endlich in die Hohlvenen rückläufig hineindringen konnte. Auch haben Stokes und Friedreich bei exsudativer Perikarditis ächten Venenpuls beobachtet.

Dass man den Venenpuls häufiger rechts als links beobachtet, findet darin seine Erklärung, dass die Verlaufsrichtung der Vena jugularis interna zur Vena cava superior auf der rechten Seite gradlinig und senkrecht, linkerseits dagegen schräge und winklig ist. Man würde anderenfalls dem Venenpulse gerade linkerseits besonders oft begegnen müssen, da sich die Klappen der linken Jugularvene durch das häufige Vorkommen von angeborener Insuffizienz auszeichnen.

Nur selten wird sich der Venenpuls als einfaches Erheben und Senken des Venenrohres kundgeben. Schon bei der Inspektion, noch deutlicher bei der graphischen Darstellung beobachtet man bei der Erhebung eine Art von Vorschlag, welcher der präsystolischen Kontraktion des rechten Vorhofes entspricht, dem dann erst die Kontraktion des rechten Ventrikels nachfolgt (vgl. Figur 3). Es ist demnach die Puls-



3.

Anadikroter Venenpuls der Vena jugularis interna nach Friedreich.

kurve der Vene in der Regel anadikrot. Bei der graphischen Darstellung findet man mitunter auch Katadikrotismus, den Friedreich geneigt ist darauf zurückzuführen, dass während der Diastole des Herzens eine Reflexion der Blutwelle an der Innenwand des rechten Ventrikels zu Stande kommt. Auch in solchen Fällen, in denen die Trikuspidalklappe schlussfähig ist, begegnet man einem anadikroten Venenpuls. Friedreich erklärt hier die zweite Erhebung dadurch, dass die diastolisch gefüllte Aorta auf die nahe gelegene obere Hohlvene einen Druck ausübt und eine rückläufige Welle in ihr hervorruft. Dem Anadikrotismus entspricht akustisch das früher erwähnte doppelte Regurgitationsgeräusch.

Eine besondere Form von Venenpuls ist der doppelte Venenpuls. Er zeichnet sich dadurch aus, dass auf einen Radialpuls zwei vollkommene Venenpulse kommen. Offenbar kann das nur dann geschehen, wenn sich der rechte Ventrikel unabhängig vom linken kon-

trahirt, wofür Leyden ausgezeichnete Beispiele veröffentlicht hat. Wenn man die pulsirende Jugularvene in der Mitte ihres Halstheiles komprimirt, so bleiben im Gegensatze zu mitgetheilter Venenundulation die Pulsationen bestehen, werden oft noch deutlicher und es dringt bei jedesmaliger Systole die Blutwelle aus dem Thorax bis zur Kompressionsstelle vor.

Auf die Wichtigkeit des Lebervenenpulses ist man namentlich durch die Untersuchungen Seidel's aufmerksam geworden. Er kommt kaum anders als bei Insuffizienz der Trikuspidalklappe vor und ist jedenfalls für die Diagnosis dieses Klappenfehlers sicherer zu verwerthen als der Halsvenenpuls. Auch kann er der Entwickelung des letzteren lange Zeit vorausgehen, was man leicht daraus begreift, dass für die in die Cava inferior rückläufige Blutwelle keine Hindernisse durch Venenklappen gesetzt werden. Am deutlichsten pflegt die Pulsation über der rechten Hälfte der Leber ausgesprochen zu sein.

Es sind mehrfach Stimmen laut geworden, dass der Lebervenenpuls durch eine einfache Hebung der Leber zu Stande kommt, wobei die Hebung durch die abnorme Pulsation der Cava inferior hervorgerufen sein sollte. Das ist sicher unrichtig. Schon die pulsatorische Kraft der Hohlader würde nicht dazu ausreichend sein, dem schweren Organe eine deutliche Pulsation mitzutheilen. Ausserdem haben namentlich Thamm und Taylor betont, dass, wenn man die Hände von vorne nach hinten oder von rechts nach links auf die pulsirende Leber hinauflegt, eine deutliche pulsatorische Entfernung der Hände wahrgenommen wird, was sich nicht anders als aus einer pulsatorischen Volumenszunahme der Leber erklären lässt. Man wird demnach zu der Ansicht gedrängt, dass die vom Herzen in die untere Hohlader rückläufige Blutwelle in die Lebervenen vordringt und dabei das Lebervolumen rhythmisch vergrössert, trotzdem Gerhardt durch rhythmische Injektion von der Hohlader aus den Leberpuls nicht nachahmen konnte. Der Lebervenenpuls kann zeitweise verschwinden. Man beobachtet das bei abnormen Schwächezuständen des Herzmuskels, aber auch dann, wenn durch Meteorismus oder Ascites die Bauchdecken von der Leberoberfläche entfernt werden.

Mit Hilfe von Marey's Sphygmographen hat man mehrfach den Lebervenenpuls aufgezeichnet. Die Kurve zeigt mit derjenigen der Halsvenen grosse Uebereinstimmung. Sie ist zuweilen monokrot, meist aber anadikrot oder zugleich ana- und katadikrot.

Nicht unerwähnt darf es bleiben, dass Rosenbach in neuerer Zeit bei Insuffizienz der Aortenklappen Leberpulsation beschrieben hat, welche er auf eine abnorme arterielle Blutfüllung der Leber zurückführen

zu müssen gemeint hat. Schon früher will ihm Lebert bei M. Basedowii begegnet sein. Werden der Leber von der unterliegenden Aorta Pulsationen einfach mitgetheilt, so erkennt man das daran, dass es sich nur um einfache Hebung und Senkung des Organes ohne nachweisbare Volumenszunahme handelt.

Puls in der Vena cava inferior kommt nicht häufig vor, ist aber von Geigel mit Sicherheit nachgewiesen worden. Auch er gehört zu den sicheren Zeichen einer Schlussunfähigkeit der Trikuspidalklappe.

Noch seltener pflanzt sich die vom Herzen rückläufige Blutwelle bis in die Venen der unteren Extremitäten fort, an denen sie ähnlich wie an der inneren Jugularvene nicht anders zum Vorscheine kommen kann, als wenn eine Insuffizienz der Klappen der Kruralvene vorausgegangen ist.

Die bisher besprochene Form von Venenpuls verdankt ihre Entstehung einer vom Herzen rückläufigen Blutwelle, woher man sie auch als regressiven Venenpuls bezeichnet hat. Es steht ihr der progressive Venenpuls gegenüber, dessen Vorkommen besonders eingehend von Quincke studirt worden ist. Quincke beobachtete ihn an den Venen des Handrückens, in einem Falle auch an denjenigen des Fussrückens, wo er im Verlaufe von fieberhaften Zuständen, bei Anämie und Marasmus, bei Insuffizienz der Aortenklappen zur Ausbildung gelangt. Die Venenpulsation erscheint im Vergleiche zum Radialpulse verspätet, findet sich bald an einzelnen, bald an allen Venen des Handrückens und hat offenbar einen nach dem Herzen gerichteten Verlauf, was man daraus erkennt, dass bei Kompression der periphere Theil der Venen weiter pulsirt, während der centralwärts gelegene kollabirt. Die Erscheinung, welche im Vereine mit Kapillarpuls vorkommt, wird in ihrer Entstehung begünstigt durch kräftige Herzaktion, Erschlaffung der Arterienmuskulatur, Erschlaffung der Venen bei mittlerem Füllungszustande und Zartheit der Haut. Schon geringe Einflüsse können ausreichen, sie zum Verschwinden zu bringen, beispielsweise Erheben und Drehen der Arme, Einwirkung der kalten Luft u. s. f.

2) Auskultation der Venen.

Bei der Auskultation der Venen können Töne und Geräusche zur Wahrnehmung kommen. Letztere finden ihre physikalische Entstehung fast allemal nach dem Gesetze, dass Blutwirbel oder — akustisch ausgedrückt — Geräusche dann gebildet werden, wenn das Blut plötzliche Verengerungen oder Erweiterungen der Strombahn zu passiren hat. Von den endokardialen und arteriellen Geräuschen unterscheiden sich die

Venengeräusche meist dadurch, dass sie ununterbrochen fortbestehen, obschon gewisse Umstände eintreten können, welche eine intermittirende Verstärkung des andauernden Venengeräusches bedingen. Mitunter werden künstlich Venengeräusche dadurch producirt, dass durch absichtlichen oder unabsichtlichen Druck mit dem Stethoskope die Strombahn artificiell verengt wird, und man ist daher nur dann sicher, autochthone Venengeräusche zu vernehmen, wenn jegliche Kompression vermieden wird.

Die Venentöne sind fast ohne Ausnahme Klappentöne. Sie entstehen dann, wenn gegen die Regel Blut mit grosser Gewalt vom Herzen aus in die Hohlvenen regurgitirt, so dass die nächst gelegenen Venenklappen zu schneller und tönender Entfaltung gebracht werden. Es liegt also gewöhnlich Insuffizienz der Trikuspidalklappe vor. Man findet sie nicht zu selten über dem Bulbus der inneren Jugularvene, und es wurde ihrer bereits früher unter dem Namen des Klappentones und Klappenstosses der Jugularvene gedacht. Friedreich hat jedoch gezeigt, dass sie auch über den Klappen der Kruralvene hörbar sind, und dass man es hier sogar mit doppelten Klappentönen zu thun bekommen kann. Da man jedoch mitunter auch dann einen Venenton vorfindet, wenn die Kruralvene der Klappen entbehrt, so muss die Möglichkeit bestehen, dass unter Umständen durch die rückläufige Blutwelle die Venenwand bis zum Tönen gespannt wird. In solchen Fällen kann man durch allmählich zunehmenden Druck mit dem Stethoskope Druckgeräusch und Druckton wie an Arterien erzeugen. Auf die Gefahr, die Töne in der Vene mit Arterientönen der Kruralis zu verwechseln, ist an einem früheren Orte hingewiesen worden.

Wenn die Klappen der Jugularis oder der Kruralvene insuffizient geworden sind, so stellen sich bei genügend starken Hustenstössen oder plötzlichen Pressbewegungen an Stelle der Töne Venengeräusche ein. Offenbar stellen dieselben Regurgitationsgeräusche dar. Sobald das in Folge der Exspirationsbewegung aus dem Thorax geschleuderte Venenblut die verengte Stelle passirt hat, welche die insuffizienten Venenklappen bilden, muss es jenseits der Klappen in Wirbelbewegung gerathen, wozu noch hinzukommt, dass zwei Blutströme von entgegengesetzter Richtung auf einander stossen. Sind die Wirbel genügend kräftig, so werden die Geräusche als Fremissement gefühlt. Venengeräusche dieser Art sind selbstverständlich vorübergehender Natur und halten nur während der Dauer der Exspirationsbewegung an. Friedreich hat hervorgehoben, dass gerade Insuffizienz der Kruralvenenklappen nicht selten vorkommt. Man begegnet ihr namentlich bei Leuten, welche andauernd die Bauchpresse in Bewegung setzen müssen, daher bei chro-

nischem Husten, bei hartnäckiger Obstipation und in Folge schwerer Arbeit. Freilich hat Weil mit Recht betont, dass Regurgitationsgeräusche in der Kruralvene auch dann entstehen, wenn die Venenklappen nicht wie gewöhnlich in der Höhe des lig. Poupartii, sondern einige Centimeter tiefer sitzen und schlussfähig sind. Er erklärt hier ihr Auftreten unterhalb des lig. Poupartii dadurch, dass die Kruralvene in dem inneren Schenkelring unveränderlich gelegen ist, während sich einige Linien unterhalb, also da wo man das Regurgitationsgeräusch zu hören und zu fühlen pflegt, durch rückläufige Blutwellen leicht Erweiterungen des Venenrohres ausbilden können. Es ist demnach das Regurgitationsgeräusch kein sicheres Zeichen für Insuffizienz der Kruralvenenklappen.

Venengeräusche können sich überall da einstellen, wo grössere venöse Gefässe eine plötzliche Erweiterung oder Verengerung erfahren. Beispielsweise hat Cejka Venengeräusche über erweiterten Venen zwischen innerem Rande des rechten Schulterblattes und der Wirbelsäule gehört und v. Bamberger, Sappey und Davies berichten über Geräusche oberhalb Venenerweiterungen der Bauchdecken, welche sich bei Lebercirrhosis ausgebildet hatten.

Physiologisch, d. h. bei vielen gesunden Menschen kommen sie über dem Bulbus der Jugularvene vor. Sie führen hier den Namen Nonnengeräusch, Brummkreiselgeräusch, Venensausen, bruit de diable. Laennec, welcher ihren Ursprung fälschlicherweise in die Arterien verlegte, gab ihnen den Namen chant des artères. Dass Laennec's Annahme falsch ist, erkennt man daraus, dass sie im Gegensatze zu Arteriengeräuschen kontinuirlich sind, dass gelinder Druck auf die Jugularvene, welcher auf die Blutbewegung in der Karotis keinen Einfluss haben könnte, ausreicht, um sie ganz und gar zu vernichten, und dass sie durch Momente verstärkt werden können, welche die Arteriencirkulation unbeeinflusst lassen oder auf sie nur hemmend wirken könnten.

Das Geräusch stellt sich meist als ununterbrochenes Sausen dar, dessen Intensität auffällig verschieden ausfallen und dessen Schallkarakter oft im Verlaufe von wenigen Sekunden wechseln kann. Mitunter ist es von ausgesprochen singendem, pfeifendem oder musikalischem Karakter. Oft kann man es als Fremissement fühlen, und wenn seine Intensität sehr bedeutend ist, kann es par distance hörbar sein. Nicht immer besteht — wie auch bei endokardialen Geräuschen — zwischen der Stärke des Geräusches und der Deutlichkeit des Fremissements ein konstantes und bindendes Verhältniss. In manchen Fällen können es die Patienten, wie schon Aran hervorhob, als lästiges Summen im Ohr hören, was nicht selten zur Quelle ängstlicher Sorge wird.

Man hat eine grosse Menge von Vergleichen hervorgesucht, um seinen akustischen Karakter zu bezeichnen. So hat man es mit dem Summen von Insekten, mit dem Brausen der Brandung, mit dem Rauschen des Waldes, mit dem Geräusche einer Rundsäge oder eines Hohlkreisels verglichen, welch' letzterer auch Nonne oder Brummkreisel, französisch: diable benannt wird.

Die Bedingungen zur Entstehung des Geräusches in dem Bulbus der Jugularvene sind offenbar dadurch besonders günstige, dass hier eine plötzliche Erweiterung des Strombettes stattfindet. Künstlich verstärkt wird das Geräusch durch alle Umstände, welche die Stromgeschwindigkeit in der Jugularvene beschleunigen oder den Unterschied des Lumens zwischen Venenstamm und Bulbus vermehren.

Eine Beschleunigung der Stromgeschwindigkeit findet durch tiefe Einathmung statt, während bei der Exspiration und namentlich bei Hustenbewegungen der Blutabfluss aus den Venen vorübergehend ganz gehemmt und damit das Geräusch zum Verschwinden gebracht werden kann. Ferner nehmen Stromgeschwindigkeit und in Uebereinstimmung damit Stärke des Nonnengeräusches in aufrechter Körperstellung zu, während es in horizontaler Lage schwächer wird und bei absichtlich vertiefter Kopfstellung ganz schwindet. Auch ist es rechts stärker als links oder rechts allein zu hören, was in dem senkrechten Verlaufe der inneren Jugularvene gegenüber dem mehr schrägen Verlaufe der linken inneren Jugularvene gegeben ist. Endlich wird noch durch die Diastole des Herzens die Aspiration des Venenblutes begünstigt und das Nonnengeräusch verstärkt.

Das Missverhältniss in dem Umfange zwischen Venenstamm und Bulbus und damit die Stärke des Nonnengeräusches können dadurch vermehrt werden, dass man den Kopf etwas nach der entgegengesetzten Seite wenden lässt, indem durch Anspannung der Halsfascien und des M. omo-hyoideus die Vene komprimirt und verengt wird. Freilich darf die Drehung keine zu weitgehende sein, weil es dadurch zum Verschlusse der Vene und zur vollständigen Vernichtung des Geräusches kommen könnte. Auch direkte Kompression der Vene bewirkt eine Verstärkung des Nonnengeräusches wenn die Kompression nicht zum vollkommnen Verschlusse des Venenlumens geführt hat.

Eine scheinbare Verstärkung findet mit jedem Karotispulse statt, die Weil sehr richtig dadurch erklärt, dass sich hierbei das kontinuirliche Nonnengeräusch mit dem diastolischen Karotistone zu einem einzigen Gehörseindrucke summirt.

Bei vielen Menschen ist eines der vorhin genannten Mittel erforder-

lich, wenn ein Nonnengeräusch überhaupt hervortreten soll, und man hat daher nicht unzweckmässig zwischen kontinuirlichen (autochthonen) und intermittirenden (artificiellen) Nonnengeräuschen unterschieden.

Noch in neuerer Zeit hat man vielfach gelehrt, dass man das Nonnengeräusch vorzüglich bei Chlorotischen und Anämischen findet, und dass es hier als ein werthvolles diagnostisches Zeichen aufzufassen ist. Das ist ganz und gar falsch, und vor Kurzem hat Weil von Neuem gezeigt, dass es eine bedeutungslose und physiologische Erscheinung ist. Selbst aus dem akustischen Karakter kann man nichts erschliessen.

Selten kommen Nonnengeräusche in der Vena subclavia, Vena anonyma und Vena cava superior vor. Bei Nonnengeräuschen in der Vena subclavia muss man sich vor Verwechselung mit fortgeleiteten Geräuschen aus dem Bulbus der Jugularvene hüten, worüber namentlich der akustische Karakter des Geräusches zu entscheiden hat. Die Vena anonyma dextra auskultirt man längs des rechten Sternalrandes vom sterno-klavikularen Gelenke bis zum ersten Rippenknorpel, die Vena anonyma sinistra über dem Manubrium sterni und die Vena cava superior längs des rechten Sternalrandes vom ersten bis dritten Rippenknorpel. Die Auskultationsstellen entsprechen dem Verlaufe der genannten Gefässe.

Weil hat in einem Falle auch über der Vena facialis communis unterhalb des rechten Kieferwinkels kontinuirliches Venengeräusch gehört. Auch alle die zuletzt aufgezählten Venengeräusche stehen zur Anämie in keiner Beziehung.

Venengeräusche über der Kruralvene kommen in horizontaler Lage des Beines nicht häufig vor. Aber man kann sie künstlich hervorrufen, wenn man das Bein hochlagert, oder die Gefässe am oberen Drittheile des Schenkels leicht komprimirt oder nach Friedreich's Vorschlag einen Druck mit dem Stethoskope ausübt und mit demselben allmählich nachlässt. Freilich pflegt das Geräusch bald decrescendo zu verschwinden. Auf gleiche Weise gelingt es bei Menschen mit schlaffen Bauchdecken ein Geräusch an der Cava inferior zu erzeugen.

IV. Untersuchung des Blutes.

Bei der grossen physiologischen Bedeutung, welche das Blut dadurch übernimmt, dass es allen Geweben und Organen Ernährungsmaterial zuführt und ihnen zugleich die unbrauchbar gewordenen Stoffe nimmt, ist es leicht verständlich, dass man gerade ihm eine besonders wichtige Rolle bei allen krankhaften Vorgängen im Körper zuschreibt. Auffällig ist es, dass im Gegensatze dazu die Kenntnisse über die physikalischen Veränderungen des Blutes ausserordentlich dürftige sind. Und wenn man vielleicht mit Recht dahin neigen sollte, die krankhaften Erscheinungen am Blute mehr in einer chemischen Veränderung des Blutes zu suchen, so ist es beschämend, eingestehen zu müssen, dass die Thatsachen überall weit hinter den Hypothesen zurückbleiben.

Unter den physikalischen Untersuchungsmethoden gebührt der erste Platz der mikroskopischen Untersuchung des Blutes. Zudem hat sie den grossen Vortheil, dass man sie bei allen Kranken wegen der dazu erforderlichen geringen Menge von Untersuchungsmaterial leicht und bequem ausführen kann. Man muss sich jedoch vor dem Irrthume hüten, jeden Befund als wirklich präformirt anzusehen. Bei unvorsichtiger Handtirung kommt es sehr leicht vor, dass die körperlichen Elemente des Blutes erst nachträglich Abänderungen erfahren. Im Allgemeinen wird sich folgendes Verfahren empfehlen:

Man reinige sorgfältig eine Fingerkuppe und lasse womöglich ohne Anwendung von Druck das Blut frei aus einer Nadelstichwunde hervortreten. Darauf nähere man das sauber gereinigte Objektglas dem Blutstropfen, ohne die Fingerfläche selbst zu berühren, und überdecke das dem Glase anhaftende Blutquantum mit einem reinen Deckgläschen. Alsdann ist die mikroskopische Untersuchung unmittelbar und möglichst schnell bei 400- bis 600facher Vergrösserung auszuführen. Ist man sauber zu Werke gegangen, so erkennt man das schon daran, dass sich das Blutströpfchen gleichmässig und in sehr dünner Schicht unter dem Deckgläschen vertheilt. Ein zu grosser Blutstropfen ist bei der Untersuchung zu vermeiden, da er die Uebersicht erschwert. Auch sei noch darauf aufmerksam gemacht, dass sehr schnell nachträgliche Veränderungen der korpuskulären Elemente des Blutes am Rande des Präparates und in der Nähe von Luftblasen auftreten.

Bei den krankhaften Strukturveränderungen des Blutes handelt es sich bald um Formstörungen normaler Bestandtheile des Blutes, bald um das Auftreten abnorm reichlicher, an sich aber dem Blute nicht fremder

Elemente, bald endlich um das Erscheinen abnorm körperlicher Gebilde. Ihre diagnostische Dignität ist eine überaus schwankende. Denn während in einer Reihe von Fällen allein von der Blutuntersuchung die Diagnosis abhängt, bekommt man es in anderen nur mit einer Art von Bestätigung zu thun, und in einer dritten begegnet man sogar nur zufälligen Befunden, deren reelle Bedeutung fast ganz unbekannt ist.

Allein und unmittelbar durch die Blutuntersuchung wird die Diagnosis entschieden bei Leukaemia, Melanaemia, Milzbrand und Febris recurrens.

Es ist ein Verdienst Virchow's, zuerst nachgewiesen zu haben, dass bei der Leukaemia die Zahl der farblosen Blutkörperchen dauernd vermehrt ist. Denn während sie im gesunden Blute so sehr an Zahl zurücktreten, dass man auf 300 bis 600 rothe Blutkörperchen nur ein einziges farbloses zählt, nehmen sie bei der Leukämia so erheblich zu, dass sie die Anzahl der rothen Blutkörperchen erreichen und selbst übertreffen können. Die Blutuntersuchung entscheidet hierbei sogar noch mehr, indem zum Theil aus ihr die Form der Leukämie bestimmt wird. Bei der lymphatischen Leukämie kommen die farblosen Blutkörperchen der Grösse der Lymphkörperchen gleich und enthalten in der Regel einen einfachen grossen Kern, während sie bei der lienalen Leukämie grösser sind und in ihrem Innern meist mehrere kleinere Kerne beherbergen. Für die myelogene Leukämie hat Neumann das Auftreten s. g. Uebergangsformen nachgewiesen, wobei man es mit rothen Blutkörperchen zu thun bekommt, welche in ihrer Mitte einen granulirten Kern besitzen. Derartige Uebergangsformen sind von Neumann nur noch im Blute von Neugeborenen gefunden worden.

Von der Leukämie hat man nach Virchow die Leukocytosis zu unterscheiden. Man versteht darunter eine vorübergehende Vermehrung der weissen Blutkörperchen, bei welcher es sich gewöhnlich auch nicht um so hohe Grade von Vermehrung als bei der Leukämie zu handeln pflegt. Freilich kann die Entscheidung bei einer einmaligen Blutuntersuchung zweifelhaft bleiben, ob man eine hochgradige Leukocytosis oder eine geringe Leukämia vor sich hat. Zustände von Leukocytosis können sich bei allen Konsumptionszuständen entwickeln, und man sieht sie demnach nach längeren fieberhaften Krankheiten und bei kachektischen Zuständen nicht selten zum Vorscheine kommen.

Die Melanaemia, eine ausschliessliche Folge von Malariakrankheiten, ist dadurch gekennzeichnet, dass im Blute Pigmentkörnchen auftreten. Ihre Farbe ist meist gesättigt schwarz, seltener begegnet man braunem oder ockerfarbigem, am seltensten gelbrothem Pigment. Bald

bewegen sich die Körnchen frei in der Blutflüssigkeit umher, bald sind sie mittels einer hyalinen und durchscheinenden Masse zu grösseren rundlichen, ovalen oder unregelmässigen Konglomeraten vereinigt, bald endlich sind sie in zelligen Gebilden oder hyalinen cylindrischen Massen eingeschlossen. Die Zellen stimmen theils mit dem Aussehen farbloser Blutkörperchen überein, theils sind es spindelförmige, kolbige und grössere Zellen, wie man sie in der Milz anzutreffen pflegt. Durch Säuren und Alkalien werden die jüngeren Pigmentmassen gebleicht, während ältere sich durch auffällige Resistenz auszeichnen.

Beim Milzbrande findet man im Blute Bakterien vor. (Bacillus Anthracis. Cohn.) Dieselben erscheinen theils in Form feiner Stäbchen oder Fädchen, theils als Kugelbakterien (vergl. Figur 4). Obschon gerade die ersteren dem Milzbrande ganz besonders eigenthümlich sind, so können dennoch Kugelbakterien ganz allein im Blute vorkommen. Die Stäbchen erreichen eine durchschnittliche Länge von 2 bis 12 μ und zeigen sich bei genügend starken Vergrösserungen aus rundlichen oder eckigen kleinen Zellen zusammengesetzt.



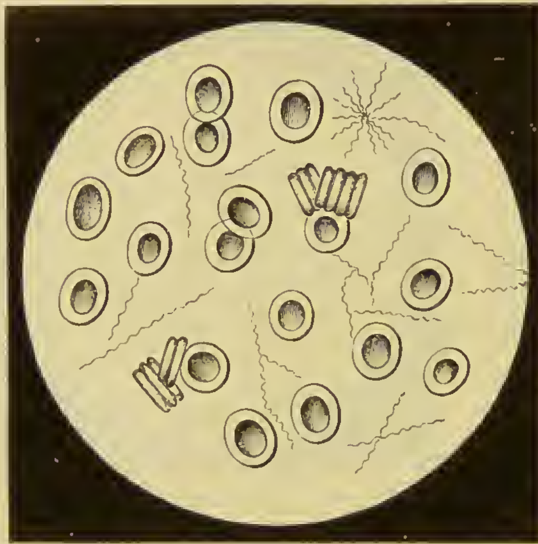
4.
Anthraxbacillen
aus dem Blute der Katze. Vergr. 320fach.
Nach Bollinger in v. Ziemssen's Handb. d. speziellen Path. Bd. III. p. 464.

Seit der denkwürdigen Entdeckung Obermeier's weiss man, dass im Blute bei Febris recurrens regelmässig ein Pilz vorkommt, die Rekurrensspirille, Spirochaete Recurrentis. Er stellt sich als ein feines Fädchen dar, welches sich unter zierlichen, korkzieherartigen Schlängelungen sehr lebhaft unter dem Mikroskope fortbewegen kann. Nicht selten verkleben die Spirillen mit ihren Enden zu sehr langen Fäden, oder an anderen Stellen sieht man sie zu grösseren Konvoluten zusammengeballt und gewissermassen mit einander verfilzt (vergl. Figur 5). Die Kraft ihrer Bewegung reicht dazu aus, Blutkörperchen zur Seite zu drängen, und nicht selten erhält man dadurch ein wesentliches Unterstützungsmittel, um sie bei geringerer Zahl und zu lebhafter Bewegung herauszufinden.

Von der gewiss gerechtfertigten Vorstellung ausgehend, dass die Infektionskrankheiten auf der Entwickelung niederer Organismen im Blute beruhen, hat man noch bei vielen anderen ansteckenden Krank-

heiten Spaltpilze (Schizomyceten) im Blute auffinden wollen. Ja! es liegen vielfach Angaben darüber vor, dass das Blut ganz gesunder Menschen Keime enthält, die sich unter günstigen Bedingungen zu karakterisirten Bakterien entwickeln. Die Angaben lauten jedoch so widersprechend, auch dann, wenn man nur erfahrene und vorsichtige Forscher berücksichtigt, dass es zur Zeit nicht möglich ist, sich hierüber ein bindendes Urtheil zu bilden, so dass es genügen muss, mit diesen Andeutungen auf den Gegenstand verwiesen zu haben.

Nicht unerwähnt soll es bleiben, dass Lewis vor einigen Jahren eine Nematode im Blute solcher Personen gefunden hat, die an Chylurie litten. Er hat sie als Filaria sanguinis humani beschrieben, fügt aber hinzu, dass sie im Blute leben kann, ohne üble Zufälle zu machen, und andererseits scheint sie kein konstanter Befund bei Chylurie zu sein.



5.

Rekurrensspirillen. Vergr. 1150fach.

Zu denjenigen Blutuntersuchungen, die von mehr bestätigender als diagnostisch ausschlaggebender Bedeutung sind, rechnen wir alle diejenigen, bei denen es sich um Zählung der Blutkörperchen handelt. Nachdem Vierordt hierin den Anfang gemacht hatte und ihm dann Welker gefolgt war, sind gerade in den letzten Jahren bequeme Apparate zur Blutkörperchenzählung angegeben worden von Malassez, Hayem, Gowers, Abbe-Zeiss. Am genauesten erscheint der Zeiss'sche Apparat, dessen Zuverlässigkeit Abbe durch mathematische Berechnung ermittelt hat. Das Prinzip wiederholt sich in allen diesen Apparaten dahin, dass ein kleines bestimmbares Blutquantum auf's Vielfache verdünnt wird, dass man von dieser Verdünnung einen kleinen und abgemessenen Theil unter das Mikroskop bringt und die in ihm enthaltenen Blutkörperchen abzählt.

Aus den neueren Zählungen hat sich ergeben, dass die Zahl der rothen Blutkörperchen in der Reihe der Säugethiere überaus schwankt, so dass sie Malassez von 3500000 bis 18000000 in 1 Cbmm Blut

wechseln sah. Die grösste Anzahl fand er bei Ziegen. Für den Menschen kann man durchschnittlich 5 000 000 rothe Blutkörperchen in 1 Cbmm Blut annehmen, doch kommen hier nicht unbedeutende individuelle Schwankungen vor. Hiernach lässt sich leicht eine Abnahme der rothen Blutkörperchen berechnen, die allen Zuständen von Anämie und Kachexie eigenthümlich ist. Gewissermassen erhält man einen mathematischen Ausdruck für den Grad des krankhaften Zustandes und kann den Erfolg therapeutischer Maassnahmen leicht kontroliren und berechnen.

Gewöhnlich ist mit der Abnahme der rothen Blutkörperchen auch eine Verminderung des Hämoglobingehaltes verbunden. Spektroskopische Untersuchungen liegen darüber von Quincke, Naunyn und Leichtenstern vor. Neuerdings haben namentlich Hayem und Quincke Apparate angegeben, deren Handhabung sehr bequem ist und deren Genauigkeit für klinische Zwecke ausreichend zu sein scheint.

Zu den mehr zufälligen Veränderungen rechnen wir alle diejenigen, welche nicht als konstante, sondern mehr gelegentliche Befunde beschrieben worden sind. Dieselben dürften sich am übersichtlichsten besprechen lassen, wenn wir an die einzelnen Formelemente des Blutes anknüpfen.

Sehr häufig kommen Veränderungen an den rothen Blutkörperchen bei anämischen und hydrämischen Zuständen vor. Ihre Grösse nimmt durchschnittlich beträchtlich ab, obschon einzelne von ganz auffälliger Grösse auftreten, so dass ihnen Hayem den Namen der Riesenblutkörperchen beilegte. Die Verkleinerung kann so weit gehen, dass man es mitunter nur mit einer Art gefärbter kleiner Tröpfchen zu thun bekommt. Für denjenigen, welcher viele Blutuntersuchungen gemacht hat, fällt nicht selten die ausserordentlich blasse Farbe auf, wofür Sörensen den besonderen Namen der Achroicythaemie — von ἄχροος, blass — vorgeschlagen hat. Auch zeigen sie sehr häufig einen ungewöhnlich grossen Formenreichthum, so dass man biscuitförmige, keulen- und birnförmige Blutkörperchen, Blutkörperchen mit Fortsätzen u. s. f. zu sehen bekommt. Quincke hat hierfür den Namen Poikilocytosis vorgeschlagen (vergl. Figur 6). Friedreich und Mosler haben sogar amöboide Fortsätze an den rothen Blutkörperchen beobachtet, und auch Laschkewitsch giebt das bei einer durch Morbus Addisonii entstandenen Anämie an, wenn er dem Blutpräparate 0,5 Proc. Kochsalzlösung hinzugefügt hatte. Es traten hier sogar Abschnürungen an den rothen Blutkörperchen auf. Auch fällt es häufig auf, dass die rothen Blutkörperchen weder Neigung zeigen, sich mit

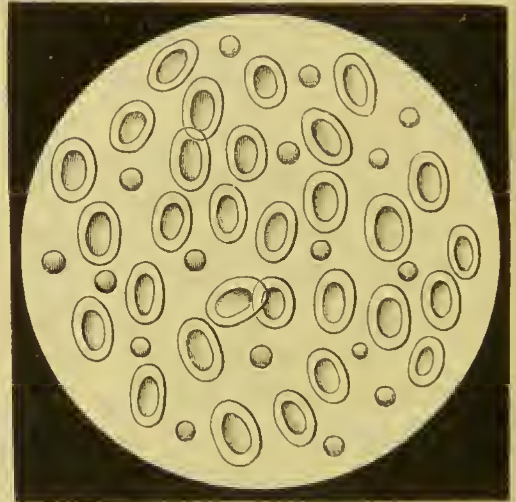
ihren Breitflächen über einander zu legen nach Art der bekannten Geldrollenbilder, noch durch Fortsatz- und Zackenbildung in die Stechapfel- oder Maulbeerform überzugehen.

Max Schultze hat bereits darauf hingewiesen, dass in dem Blute gesunder Menschen vereinzelte bikonvexe und runde Blutkörperchen vorkommen. Dieselben zeichnen sich durch erhebliche Kleinheit, grösseren Glanz und intensivere Farbe aus. Bei anämischen und hydrämischen Zuständen nehmen sie oft sehr beträchtlich zu, und wie Litten gezeigt hat, kann es hierbei zu einem schnell vorübergehenden Auftreten kommen. Man bezeichnet die kleinen kugeligen Blutkörperchen als Mikrocyten und benennt ihr reichliches Vorkommen als Mikro-



6.

Poikylocytosis. Blut eines Kranken mit Magenkrebs. Vergr. 1150fach.



7.

Mikrocyten aus dem Blute bei progressiver perniciöser Anämie. Vergr. 1150fach.

cythaemie (vergl. Figur 7). Die Ansichten darüber, ob man es bei ihnen mit nicht entwickelten oder mit im Untergange begriffenen rothen Blutkörperchen zu thun bekommt, sind noch getheilt. Zweifellos sind jene Mikrocyten Zerfallsprodukte, welche zuerst Wertheim bei Hunden gefunden hat, denen er umfangreiche Hautverbrennungen beigebracht hatte. Man muss sich übrigens sorgfältig vor Verwechselung mit Kunstprodukten hüten, denn in der Nähe von Luftblasen und am Rande der Präparate trifft man sehr häufig künstliche Mikrocyten an.

Mitunter verräth sich eine besondere Neigung der rothen Blutkörperchen zur Bildung von Stechapfelformen. Dieselbe kommt namentlich bei fieberhaften Zuständen vor.

Das Verhalten der farblosen Blutkörperchen bei anämischen

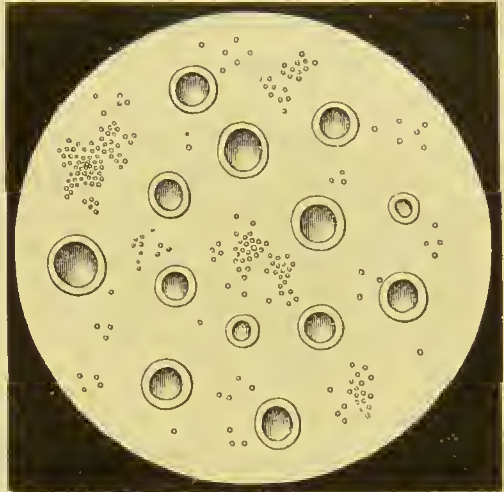
und hydrämischen Zuständen fällt verschieden aus, ohne dass man den Grund dafür ausfindig machen kann. Während sie in manchen Fällen vermehrt sind, werden sie in anderen an Zahl ganz ausserordentlich gering. Max Schultze zeigte, dass einzelne farblose Blutkörperchen glänzende und an Fetttröpfchen erinnernde Granula zu enthalten pflegen. Diese Art kann unter Umständen beträchtlich zunehmen, wie das Jäderholm in einem Falle von Leukaemia beobachtet und als Fettdegeneration der weissen Blutkörperchen beschrieben hat. Dergleichen Formen sind mir besonders oft bei Intermittenskranken begegnet.

Zuweilen treten im Blutstrome grössere Protoplasmamassen auf, die in ihrem Innern eine oder mehrere helle Vakuolen erkennen



8.

Blutkörperchenhaltige Zellen aus dem Blute eines Typhuskranken.



9.

Elementarkörnchen aus dem Blute eines Intermittenskranken. Vergr. 1150fach.

lassen und aus der Milz herzustammen scheinen. Heydenreich beobachtete sie im Blute bei febris recurrens, ich habe sie nicht selten bei Typhus abdominalis gefunden.

In einer Beobachtung von Abdominaltyphus, die ich auf Naunyn's Klinik machte, habe ich blutkörperchenhaltige Zellen im Blute nachgewiesen (vergl. Figur 8).

Fast in jedem Blute finden sich in mehr oder minder grosser Zahl kleinste, mattglänzende, runde oder eckige Protoplasmamassen, die s. g. Elementarkörnchen. Bei anämischen und kachektischen Zuständen können dieselben an Masse beträchtlich zunehmen, so dass sie in grösseren Haufen neben einander zu liegen kommen (vergl. Figur 9). Wahrscheinlich gehen sie aus einem Untergange farbloser Blutkörperchen hervor.

Feinste Fetttröpfchen im Blute haben v. Niemeyer und Eggel bei Chylurie gefunden.

Veränderungen am Blutplasma haben Jürgensen und Küssner beschrieben. Der Erstere fand in einem Falle von Phosphorvergiftung freien diffusen violettrothen Farbstoff in ihm vor, während es Küssner in einer Beobachtung von Haemoglobinurie rubinroth gefärbt sah.

Als abnorme Bestandtheile sind hyaline Gerinnselbildungen mehrfach beschrieben worden. Neuerdings hat C. Vierordt die Schnelligkeit der Blutgerinnung unter normalen und krankhaften Verhältnissen untersucht. Er bestimmte sie für gesunde Menschen auf 9,28 Minuten. Beschleunigt fand er sie bei chronischen Ernährungsstörungen (Lungenphthisis, Scorbut, lienale Anämie), wobei gewöhnlich mit Verbesserung der Ernährung auch die Gerinnung verlangsamt wurde.

Die makroskopischen Eigenschaften des Blutes stimmen, wie man leicht verstehen wird, nicht in allen Fällen überein. Bei Anämischen fällt das aus der Stichwunde hervorquellende Blut nicht selten durch das blasse und fast seröse Aussehen auf. Bei Personen im Froste bietet es oft ein auffällig dunkeles und venöses Aussehen dar. Gusserow beschreibt in einem Falle von perniciöser Anämie, dass das aus einer Arterie spritzende Blut bräunlich und kaffeeähnlich gewesen ist.

An dem Aderlassblute von Diabetikern habe ich früher auf der Frerichs'schen Klinik eine auffällig hellrothe und überarterielle Farbe beobachten können. Wiederholentlich ist an dem Blute von Säufern und gut genährten Menschen ein grosser Gehalt an Fetttropfen aufgefallen. Farbenveränderungen des Blutes werden auch bei Vergiftungen mit Amylnitrit und Kohlenoxydgas zu erwarten sein, dort wird man ein bräunliches und chokoladenfarbenes, hier ein ausserordentlich hellrothes Blut zu erwarten haben.

Sechstes Kapitel.

Untersuchung des Verdauungsapparates.

Die Organe, deren physikalische Untersuchung im nachfolgenden Kapitel besprochen werden soll, finden grösstentheils im Abdomen Raum. Aus diesem Grunde dürfte es nicht überflüssig erscheinen, auf jene Merksteine hinzuweisen, welche die Lokalisation krankhafter Erscheinungen wesentlich erleichtern. Man bedient sich dazu der Verlängerung derjenigen Linien, welche bei der Untersuchung der Brustorgane im Gebrauche sind, wozu noch für Höhenbestimmung die Höhe des Nabels als Ausgangspunkt dient. Die bei den Anatomen übliche Eintheilung der Bauchregionen reicht zu einer genauen Lokalisirung nicht immer aus. Danach zerfällt die vordere Bauchfläche in eine regio epigastrica, mesogastrica und hypogastrica. Die erstere wird von der zweiten durch eine Horizontale geschieden, welche das freie Ende der zwölften Rippen mit einander verbindet, während die Verbindungslinie der beiden spinae oss. ilei supp. ant. die Grenze zwischen der mesogastrischen und hypogastrischen Gegend darstellt. Seitlich findet die Begrenzung durch eine Linie statt, welche man von der Articulatio sterno-clavicularis zur gleichseitigen spina ossis ilei ant. sup. gelegt hat.

Die seitliche Bauchfläche hat man in einen oberen Abschnitt (regio hypochondriaca) und in einen unteren (regio iliaca) eingetheilt, während der hinteren Bauchfläche die regio lumbalis zufällt.

I. Untersuchung der Mundhöhle.

Die Untersuchung der Mundhöhle unterliegt in der Regel keinen technischen Schwierigkeiten. Weites Oeffnen des Mundes, Erfassen der Lippen und Abheben derselben vom Zahnfleisch, starkes Emporrichten der Zungenspitze sind fast allein ausreichend, um alle Theile der Mundhöhle zu übersehen und nach einander mit dem Auge zu untersuchen. Freilich wird dabei eine zweckmässige Beleuchtung vorausgesetzt, wozu man den Kranken vor ein Fenster führt, ihn ein wenig den Kopf erheben und das Tageslicht so in die Mundhöhle hineinfallen lässt, dass die Beleuchtung überall hell und voll ist. Unter Um-

ständen sind seitliche Drehungen des Kopfes erforderlich, wenn das Licht genügen soll. Selbstverständlich muss der Arzt seitliche Stellung zum Kranken nehmen, weil er anderenfalls mit seiner breiten Rückenfläche das Licht abhalten würde.

Durch Benutzung s. g. Mund- oder Zungenspatel kann man die einzelnen Theile der Mundhöhle besser abheben und überschauen. Man kann sich dazu eines gewöhnlichen Löffelstieles bedienen, selbst ein flacher und glatter Holzstab ist dazu vollauf ausreichend.

Sollte es für die Diagnosis wichtig sein, das Sekret der grossen Speicheldrüsen auffangen zu müssen, so hat man feine und an ihrer Spitze stumpfwandige Glasröhrchen in die Speichelgänge vorzuschieben und das Sekret aufzusammeln.

Auf den Vorschlag von Mitteldorpf hat Bruck ein Instrument für Untersuchung der Mundhöhle konstruirt, welches Klopsch als Stomatoskop beschrieben hat. Es kommt darauf hinaus, dass man einen durch den galvanischen Strom glühend gemachten Platindraht hinter die Zahnreihen einführt und einzelne Theile der Mundhöhle zu durchleuchten versucht. Klopsch berichtet, dass dabei die Zähne vollkommen transparent sind und dass man den gesammten Verlauf ihrer Wurzeln im Kiefer erkennen kann. Demnach kann diese Untersuchungsmethode für Erkennung von Mundkrankheiten von grossem Vortheile sein. Neuerdings ist sie wieder von Nitze und Leiter aufgenommen worden.

In manchen Fällen kann die Untersuchung der Mundhöhle an dem bösen Willen der Kranken scheitern, was sich vornehmlich bei Kindern und Geisteskranken ereignet. Es werden dabei Lippen und Zahnreihen so fest auf einander gepresst, dass die Einführung des Mundspatels ohne besondere Kunstgriffe nicht gelingen will. Zu dem Zwecke halte man beide Nasenlöcher fest zu und schiebe in dem Moment den Mundspatel in die Mundhöhle ein, in welchem die Kranken den Mund öffnen, um Luft zu schöpfen. Sachs empfahl in solchen Fällen, mit einer dünnen Sonde, mit einem Federbart oder einer Borste hinter die Lücke zwischen Backenzahn und Wangenschleimhaut einzugehen, die Uvula zu reizen und beim Eintreten von Würgebewegungen den Mundspatel schnell einzuführen. Ist erst der Spatel fest in der Mundhöhle gelagert, so wird es kaum schwer fallen, den Unterkiefer gewaltsam nach abwärts zu drücken und sich damit den Einblick in die Mundhöhle zu eröffnen.

II. Untersuchung der Schlundhöhle.

Bei der Untersuchung der Schlundhöhle kommen Inspektion und Palpation zur Verwendung.

a) Inspektion.

Die unmittelbare Inspektion der Schlundhöhle ist nur auf einen sehr kleinen Bezirk beschränkt. Denn bei geöffnetem Munde wird nur jener Theil der hintern Pharynxwand direkt sichtbar, der sich dem Isthmus faucium gegenüber befindet. Dieser Abschnitt fällt individuell sehr verschieden gross aus, ja! es giebt Menschen mit so engem Isthmus, dass von der hinteren Schlundwand fast gar nichts sichtbar ist.

Es wird der Einblick in die Schlundhöhle wesentlich erweitert, wenn man ähnlich wie bei der laryngoskopischen Untersuchung die Zunge weit herausstrecken und dabei tief einathmen oder ae intoniren lässt. Indem sich dadurch der weiche Gaumen emporhebt und der Zungenrücken senkt, wird das Gesichtsfeld sehr erheblich erweitert.

Noch mehr erreicht man, wenn man einen Zungenspatel zur Hilfe nimmt und bei weit herausgestreckter Zunge denselben auf den Zungengrund hinauflegt und letzteren nach vorn und abwärts drängt. Sollten dabei Würgebewegungen auftreten, so sind dieselben, wie bereits Voltolini hervorgehoben hat, nur dazu angethan, den Einblick in die Tiefe der Schlundhöhle zu erleichtern. Es kann hierbei gelingen, Epiglottis und Giessbeckenknorpel zu erschauen und bis in eine beträchtliche Tiefe der Schlundhöhle vorzudringen.

Auch hat Voltolini für manche Fälle empfohlen, mit Daumen und Zeigefinger der linken Hand die hervorgestreckte Zunge des Kranken zu umfassen und mit dem dritten und vierten Finger derselben Hand das Pomum Adami des Kehlkopfes kräftig emporzuheben. Wird gleichzeitig mit einem Spatel der Zungenrücken stark niedergedrückt, so kann man bis in die Höhe des Kehldeckels bequem mit dem Auge vordringen.

Zur vollständigen Besichtigung der Schlundhöhle sind besondere Beleuchtungsvorrichtungen nothwendig. Die Inspektion der oberen Abschnitte erfordert die Vorbereitungen der Rhinoskopie, welche unter dem betreffenden Abschnitte nachzusehen sind (vgl. Bd. I. pag. 469). Zur Besichtigung der seitlichen Wände und des unteren Abschnittes genügen Kehlkopfspiegel und seine Beleuchtungsapparate.

b) Palpation.

Die Palpation des Pharynx führt man mit dem Zeigefinger der Rechten aus, welchen man von der Mundhöhle aus je nachdem in den oberen oder unteren Abschnitt der Schlundhöhle einführt. Es gelten hierbei die für die Palpation des Kehlkopfes angegebenen Regeln (vgl. Bd. I. pag. 430). Unter Umständen kann noch eine mittelbare Palpation durch Sonden oder Katheter nothwendig sein.

III. Untersuchung der Speiseröhre.

An dem schlauchartigen Gebilde, welches man als Speiseröhre benennt, kann man drei natürliche Abschnitte unterscheiden. Dieselben folgen sich von oben nach unten je nach den Körperregionen, welche sie durchziehen, als Hals-, Brust- und Bauchtheil des Oesophagus. Von ihnen ist nur der Halstheil einer direkten Untersuchung einigermassen zugänglich, während die beiden anderen Abtheilungen nur durch mittelbare Untersuchungsmethoden zu erreichen sind.

Der Anfang des Oesophagus, d. h. der Uebergang vom Schlunde zur Speiseröhre liegt ungefähr auf der Höhe der Bandscheibe, welche zwischen sechstem und siebentem Halswirbel eingeschoben ist. Das untere Ende, also die Scheidegrenze zwischen Speiseröhre und Magen findet sich gewöhnlich in der Höhe des elften Brustwirbelkörpers, kann jedoch zuweilen bereits am neunten Brustwirbel zu liegen kommen. Auf Gebilde übertragen, welche vor dem Oesophagus gelegen sind, würde der Anfang der Speiseröhre dem unteren Rande des Ringknorpels entsprechen, während das Ende in der Höhe des Sternalansatzes des siebenten Rippenknorpels, d. h. der Verbindungsstelle zwischen corpus sterni und processus ensiformis liegt.

Die Länge der Speiseröhre beträgt für den Erwachsenen durchschnittlich 25 cm. Da nun der Anfang des Oesophagus etwa 15 cm hinter den Schneidezähnen liegt, so würde eine vom Munde aus eingeführte Sonde erst dann den Magenraum betreten, wenn sie 40 cm nach abwärts vorgedrungen wäre. Von der gesammten Länge des Oesophagus entfallen auf die vorhin genannten drei Abschnitte ungefähr:

5 cm auf den Halstheil,
17 cm auf den Brusttheil,
3 cm auf den Bauchtheil.

Begreiflicherweise sind diese Maasse dann von Wichtigkeit, wenn es sich beispielsweise bei der Sondenuntersuchung darum handelt, Höhe und Sitz eines Krankheitsherdes genau zu bestimmen. Dabei verdient noch jene Stelle eine besondere Berücksichtigung, an welcher sich die Speiseröhre mit dem linken Bronchus kreuzt. Dieselbe entspricht gewöhnlich der Verbindungsstelle zwischen dem vierten und fünften Brustwirbel und würde für diesen Fall etwa 8 cm unterhalb des Oesophagusanfanges gelegen sein. Jedoch gelten die angegebenen Maasse nur für den Erwachsenen. Sie ändern sich mit dem Lebensalter, und beispielsweise beträgt die Länge des ganzen Oesophagus beim Neugeborenen vom Zahnfleischrande an gerechnet nach Mouton nur 17 cm.

Im leeren Zustande ist der Oesophagus kollabirt, so dass seine vordere und hintere Wand auf einander zu liegen kommen und sein Lumen zu einer quergestellten Spalte reduzirt wird. Seine Weite ist nicht an allen Stellen gleich. Am schmalsten ist er im oberen und unteren Abschnitt. Mouton bestimmte die Weite an Gypsmodellen und fand für das obere Drittheil bis zur Höhe der Bifurkation der Bronchien 14 mm, für den mittleren grösseren Abschnitt 22 mm und für das untere Ende 12 mm Durchmesser. Doch konnten die Durchmesser erweitert werden, wobei für den obersten Abschnitt 18 mm, für den mittleren 35 und für den untersten 25 mm als höchste Ziffern herauskamen. Diese Zahlen sind von grossem praktischen Werthe, denn sie lehren, dass man zur Sondenuntersuchung des Oesophagus nicht Instrumente benutzen darf, deren Durchmesser 18 mm überschreitet.

Für das Verständniss der physikalischen Untersuchungsmethoden ist es noch wichtig, das Lagerungsverhältniss des Oesophagus gegenüber den Nachbarorganen ins Auge zu fassen.

Indem zu Anfangs Oesophagus und Trachea genau in der Mittellinie gelegen sind (vgl. Figur 10 a), findet sehr bald eine Verschiebung zwischen beiden Organen statt. Dieselbe kommt zunächst auf Kosten der Trachea zu Stande. Letztere geht sehr bald so stark über die Mittellinie hinaus und nach rechts hinüber, dass die Speiseröhre den linken Rand der Trachea überragt (vgl. Figur 10 b). Dieses Lageverhältniss bleibt im ganzen Halstheil des Oesophagus bestehen, woraus sich die praktische wichtige Folgerung ergiebt, dass man hier die direkte Untersuchung der Speiseröhre an der linken Seite des Halses vorzunehmen hat.

An dem Beginne des Brusttheiles weicht die Speiseröhre selbst über die Medianlinie nach links hinüber. Etwa in der Höhe des dritten Brustwirbels ist die Lagerung nach links am stärksten ausgesprochen (vgl. Figur 10 c), aber jedenfalls ist sie auch noch am vierten Brustwirbel so erheblich, dass sich Speiseröhre und Trachea nicht an der eigentlichen Bifurkation, sondern gewöhnlich am linken Bronchus kreuzen (vgl. Figur 10 d). Es folgt daraus unmittelbar, dass man den Brusttheil des Oesophagus in seiner oberen Hälfte auf der linken Seite der Wirbelsäule aufzusuchen hat.

Im Gegensatze dazu lehrt aber die anatomische Betrachtung, dass die untere Hälfte des Brustabschnittes rechts von der Wirbelsäule zu suchen ist. Denn schon in der Höhe des sechsten Brustwirbels liegt die Speiseröhre bereits wieder in der Mittellinie des Körpers (vgl. Figur 10 e), am siebenten bis neunten Brustwirbel trifft man sie an der rechten Seite der Wirbelkörper an (vgl. Figur 10 f) und erst am zehnten Brustwirbel macht sie eine lebhafte Biegung nach links, um das Foramen oesophageum des Zwerchfelles zu gewinnen und 3 cm unterhalb desselben in den Magenraum auszumünden.

Wir haben es uns nicht versagen können, auf diese anatomischen Lagerungsverhältnisse einzugehen, weil es falsch gelehrt und ausgeübt wird, den Brusttheil des Oesophagus überall auf der linken Seite der Wirbelsäule aufzusuchen. Man muss hierbei eben einen Unterschied zwischen der oberen und unteren Hälfte des Brustabschnittes machen, deren Abgrenzung durch den sechsten Brustwirbel gebildet wird: es ist die erstere links, die letztere dagegen rechts von der Wirbelsäule zu finden.

Von dem oberen Anfange an bis zur Theilungsstelle der Bronchien ist vor der vorderen Wand der Speiseröhre die Trachea gelegen. Unterhalb der Bifurkationsstelle liegen ihr zunächst die bronchialen Lymphdrüsen an, welche gewissermassen einen Keil von 3,5 cm Höhe bilden. Man begreift daraus, dass Erkrankungen dieser Drüsen den Oesophagus leicht in Mitleidenschaft ziehen können. Weiter abwärts liegt die Speiseröhre in einem Raume von 5 cm Längsausdehnung dicht der hinteren Fläche des Herzbeutels an, und es lässt sich daraus verstehen, dass auch Erkrankungen des Herzbeutels auf den Oesophagus übergreifen können. Sehr eigenthümlich gestalten sich die Beziehungen der Speiseröhre zum Verlaufe der Aorta. Gleich unter der Bifurkation der Bronchien kommt sie an der rechten Seite der Aorta thoracica zu liegen. Um aber weiter abwärts das Foramen oesophageum zu gewinnen, ist es nothwendig, dass sie die vordere Wand der Aorta kreuzt, so dass



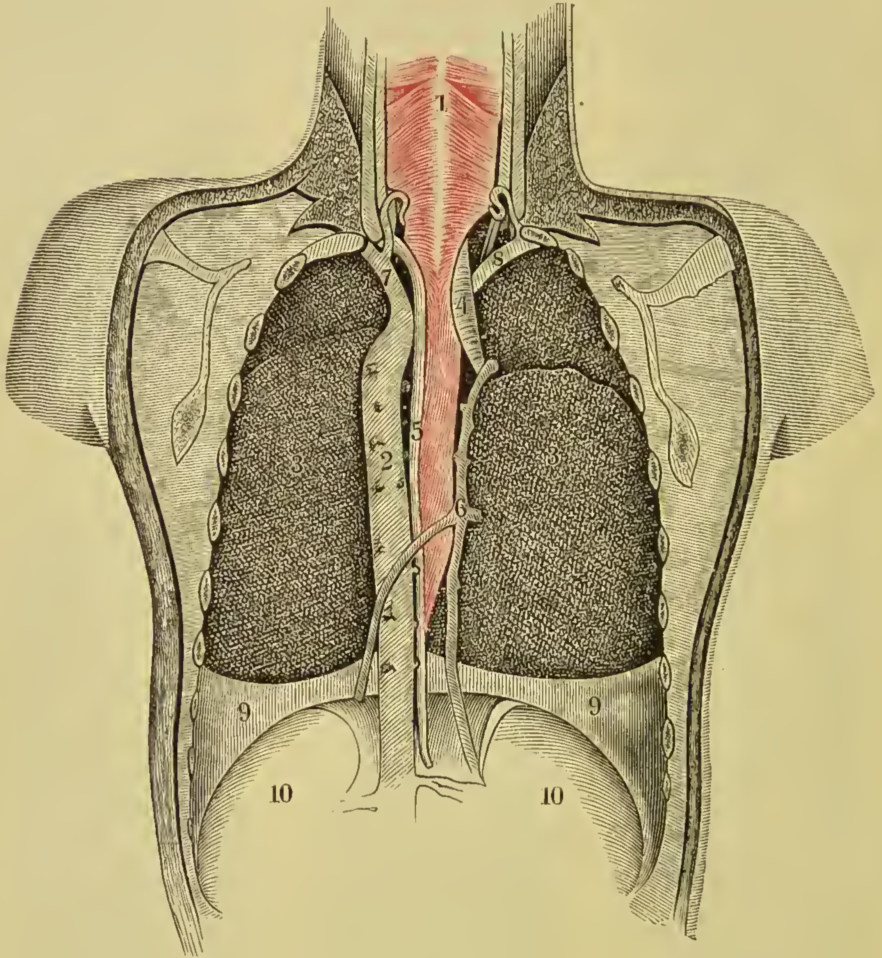
10.

Lage der Speiseröhre zur Luftröhre und Wirbelsäule. Querschnitte durch den Körper.

a. Höhe des VII. Halswirbels. b. Unterer Rand des I. Brustwirbels. c. Oberer Rand des IV. Brustwirbels. d. Mitte des IV. Brustwirbels. e. Oberer Rand des VI. Brustwirbels. f. Oberer Rand des VIII. Brustwirbels. — 1. Speiseröhre. 2. Luftröhre. 3. Lungen. 4. Querdurchschnittener Wirbelkörper. 5. Herz. Nach Braune, Topographisch-anatomischer Atlas. Tafel VII–XIII.

sie um dieselbe eine Art von unvollkommner und langgedehnter Spiraltour bildet (vgl. Figur 11). Aus diesem Verhältnisse muss gefolgert werden, dass Erweiterungen und andersartige Erkrankungen der Aorta die Funktionsfähigkeit des Oesophagus beeinflussen.

Die Krankheiten des Oesophagus bieten keine besondere



11.

Lage der Speiseröhre zur Aorta. Ansicht des Thorax von hinten.
1. Speiseröhre. 2. Aorta thoracica. 3. Lungen. 4. Luftröhre. 5. Ductus thoracicus. 6. Vena azygos und hemiazygos. 7. Arteria subclavia sinistra. 8. Truncus anonymus.
Nach Rüdinger, Topographisch-chirurgische Anatomie. Tafel IV, A.

Reichhaltigkeit dar. In Uebereinstimmung damit sind auch die Aufgaben der physikalischen Untersuchungsmethoden keine ausgedehnten, und es kommt im Wesentlichen darauf hinaus Verengerungen, Erweiterungen, Divertikelbildungen, Tumoren, Geschwüre und Perforationen nachzuweisen. Die Methoden der Untersuchung basiren auf Inspektion, Palpation, Perkussion und Auskultation.

1) Inspektion der Speiseröhre.

Eine unmittelbare Inspektion des Oesophagus ist begreiflicherweise auf den Halstheil beschränkt. Es machen sich hier sackartige Ausweitungen der Speiseröhre (Divertikel) bemerkbar, die am häufigsten links, seltener rechts oder beiderseitig sitzen. Sehr bezeichnend ist es, dass der Umfang der Hervorbuckelungen mit den Mahlzeiten wächst und späterhin abnimmt. In Folge der Nahrungsaufnahme sieht man sie sehr beträchtlich anwachsen und zuweilen prall gespannt werden, während sie nach voraufgegangenem Würgen und Erbrechen oder durch gleichmässiges Streichen mit der Hand entleert werden und abschwellen. Dabei erfolgt die Füllung des Divertikels, wie das Betz und König beschrieben haben, mitunter unter eigenthümlich gurrenden, glucksenden und quatschenden Geräuschen, und auch bei Entleerung des Divertikels durch Kompression können dieselben Geräusche erzeugt werden. Ihre Intensität kann so bedeutend werden, dass man sie durch ein Zimmer hindurch hören kann. Die Perkussionserscheinungen werden über diesen Anschwellungen verschieden ausfallen. Sind die Divertikel mit festem Inhalte gefüllt, so wird man es mit einem dumpfen Perkussionsschalle zu thun bekommen, während bei Anfüllung mit Gas ein tympanitischer oder gedämpft-tympanitischer Perkussionsschall zum Vorscheine kommen wird. Künstlich lassen sich die Divertikel dadurch aufblähen, dass man dem Kranken eine kleine Messerspitze von Acidum tartaricum in Wasser zu schlucken giebt und die gleiche Quantität Natrum bicarbonicum nachschickt. Jedoch erfordern diese Versuche ausserordentlich grosse Vorsicht und werden am besten nur auf diagnostisch zweifelhafte Fälle beschränkt. Wird nämlich ein Divertikel übermässig stark ausgedehnt, so kann es sich ereignen, dass es auf die benachbarten luftleitenden Wege einen so starken Druck ausübt, dass es Athmungsnoth und Erstickungsgefahr erzeugt.

Man hat noch mehrfach den Versuch gemacht, eine innere Inspektion des Oesophagus, Oesophagoskopie nach dem Prinzipe der Laryngoskopie auszuüben. Aus neuerer Zeit liegen Bestrebungen von John, Aylurin, Bevan und namentlich von Waldenburg vor. Dem letzteren Autor gelang es, sich mittels Röhrenvorrichtungen, welche in die Speiseröhre eingeführt waren, und mit Hilfe des Kehlkopfspiegels einen unmittelbaren Anblick der Schleimhaut des Oesophagus zu verschaffen. Freilich konnte das Gesichtsfeld über 12 cm hinaus nicht verlängert werden, und an dieser Unvollkommenheit, vor Allem aber an der schwierigen Anwendung des Instrumentes scheint es gelegen zu

haben, wenn diese Untersuchungsmethode bisher keine Verbreitung gefunden hat. In neuester Zeit scheinen Leiter und Nitze unter Anwendung von elektrischen Beleuchtungsapparaten weiter gekommen zu sein, doch wird man noch abzuwarten haben, wie sich praktisch die sehr sinnreichen und anerkennenswerthen Bestrebungen bewähren werden. Besteht Kommunikation zwischen dem Oesophagus und den Luftwegen, so kann der Kehlkopfspiegel für die Diagnosis nutzbringend werden, wie das Obernier durch eine Beobachtung gezeigt hat. Es bestand hier eine freie Verbindung mit dem linken Bronchus. Wurde Kohlenpulver, welches mit Wasser vermischt war, verschluckt, so sah man dasselbe im Kehlkopfspiegel in der Tiefe der Trachea zum Vorscheine kommen. Vielfach hat man sich schon damit begnügt, gefärbte Flüssigkeiten, beispielsweise Milch schlucken zu lassen, wonach dieselben zum Theil in die Luftwege gelangt zum Husten reizten und durch Expektoration nach aussen befördet wurden.

2) Palpation der Speiseröhre.

Von der Mundhöhle aus lässt sich die Speiseröhre unmittelbar mit dem eingeführten Finger nicht erreichen. Denn da der Anfang des Oesophagus etwa 15 cm hinter der Zahnreihe liegt, so ist die Länge des Zeige- oder Mittelfingers nicht ausreichend, um bis in die Höhle des Oesophagus hineinzugelangen.

An dem Halstheile des Oesophagus können sich, wie bereits im vorausgehenden Abschnitte bemerkt wurde, wichtige palpatorische Veränderungen unter der äusseren Haut zeigen. Wir fügen hier noch eine neue Erscheinung hinzu, die Bildung von Hautemphysem. Dasselbe ist ein ausserordentlich wichtiges diagnostisches Zeichen für Kontinuitätstrennungen der Oesophaguswand, wobei Luft aus dem Inneren des Oesophagus in das mediastinale Zellgewebe dringt und sich von hier aus nach oben hin unter der Halshaut und weit darüber hinaus verbreitet. Erfahrungsgemäss begegnet man der Entwickelung von Hautemphysem häufiger bei plötzlichen Rupturen als bei allmählicher Perforation der Speiseröhrenwand. An dem eigenthümlich knisternden Gefühle ist das Hautemphysem leicht zu erkennen, wozu häufig noch Schwellung der betreffenden Hautpartie hinzukommt.

Es soll noch darauf hingewiesen werden, dass unter Umständen der Schlingakt auf den Puls in der rechten Radialarterie von Einfluss sein und ihn abschwächen oder vollkommen unterdrücken kann. Es wäre das dann denkbar, wenn die rechte Arteria subclavia einen

anomalen Ursprung hat, so dass sie erst hinter der Art. subclavia sinistra aus dem hinteren Umfange des Aortenbogens entspringt, und um zu ihrem Verbreitungsgebiete zu gelangen, entweder zwischen Wirbelsäule und Oesophagus oder, was seltener vorkommt, zwischen Oesophagus und Luftröhre nach rechts hinüberzöge. Man sieht leicht ein, dass bei jedem Schluckakte eine vorübergehende Kompression auf den Gefässstamm ausgeübt werden könnte.

Unter allen physikalischen Untersuchungsmethoden für den Oesophagus steht an diagnostischer Bedeutung die mittelbare Palpation des Oesophagus durch Schlundsonde oben an.

Als Schlundsonde kann man biegsame Fischbeinstäbchen benutzen, welche an ihrem vorderen Ende einen konischen, olivenförmigen Knopf oder ein Schwämmchen tragen. Nie soll man es verabsäumen, sich vor Einführung der Sonde davon zu überzeugen, dass Knopf oder Schwämmchen an dem Fischbeinstäbchen fest sitzen, weil andernfalls die beiden Dinge in der Speiseröhre stecken bleiben könnten, woraus sich begreiflicherweise sehr gefahrvolle Zustände ergeben können. Das Schwämmchen müsste vor Einführung der Sonde in warmem Wasser erweicht werden. Da sich in den Oeffnungen des Schwammes Oesophagusinhalt gerne einsaugt und festnistet, ausserdem die Reinigung des Schwammes mühsam ist, so ist es erklärlich, dass man hier wie auch in der modernen Chirurgie die Benutzung von Schwämmen aufzugeben beginnt.

Am häufigsten sieht man s. g. englische Schlundsonden im Gebrauche. Selbige stellen ein langes, flexibles, braunrothes, hohles Rohr dar, welches sich am vorderen Ende konisch verjüngt und oberhalb desselben zwei ovale Fenster besitzt, von denen das eine höher zu liegen kommt, als das auf der entgegengesetzten Seite befindliche. Die schwarzen, s. g. französischen Schlundsonden sind unbrauchbar.

Vor der Einführung ist das vordere Viertel der Sonde durch längeres Eintauchen in stark warmem Wasser weicher und biegsamer zu machen. Die Anwendung von kochendem Wasser verdirbt bald die Sonden, indem sie die glatte Oberfläche rauh und rissig macht. Durch Bestreichen des vorderen Endes mit fettigen Substanzen ist das Gleiten desselben zu erleichtern. Wir benutzen dazu Glycerin, das wegen seines appetitlichen Aussehens und besseren Geschmackes vor Oel den Vorzug zu verdienen scheint. Das einfache Benetzen mit Wasser scheint nicht ausreichend, dagegen kann man sich nach dem Vorschlage von Trousseau des Hühnereiweisses bedienen.

Für eine erschöpfende Diagnosis werden oft Sonden von verschie-

dener Dicke nothwendig, jedenfalls darf die Dicke nach den früher gegebenen Maassen für den Oesophagus 18 mm nicht überschreiten. Man halte darauf, dass die vorderste Spitze der Sonde abgestumpft ist, weil man mit zugespitztem Ende leicht Verletzungen hervorrufen kann. Sonden mit geknickten Stellen oder rauhen Oberflächen sollten sofort ausser Gebrauch gestellt werden.

Für manche Fälle hat man Bougies von Darmsaite zum Sondiren der Speiseröhre benutzt, auch sind zuweilen Modellirsonden in Gebrauch gezogen worden.

Die ersten Sondirungsversuche rufen bei fast allen Kranken nicht unbedeutende Beschwerden hervor. Erst allmählich pflegen sie sich an den fremden Reiz zu gewöhnen und ihn ohne Unbequemlichkeit zu ertragen. Es stellen sich anfangs Würgebewegungen ein, die Kranken gerathen in heftige Athemnoth und werden cyanotisch, in ihrer Angst beissen sie mit Gewalt auf die Finger des Arztes oder auf die Sonde, häufig fassen sie nach den Armen des Arztes und suchen diese sammt der Sonde von sich zu schleudern, sie erheben sich vom Stuhle, bewegen den Kopf hin und her, um der Untersuchung zu entgehen, und bringen nicht selten durch Erbrechen Mageninhalt neben der Sonde nach aussen. Selbstverständlich werden diese Beschwerden besonders stark dann hervortreten, wenn die Sonde von der Hand eines Ungeübten geführt wird. Sie lassen sich beträchtlich vermindern, wenn man Schnelligkeit und Sicherheit bei der Sondenführung zu vereinigen versteht. Auf alle Fälle wird man gut thun, den Kranken vor Einführung der Sonde zweckmässig zu belehren und ihn auf die Unannehmlichkeiten der Untersuchung aufmerksam zu machen, denn das Vertrauen des Kranken zum Arzte muss wachsen, wenn der Patient erkennt, dass der Untersuchende mit allen Eventualitäten der Untersuchung vollauf vertraut ist. Uebrigens darf man sich im Allgemeinen durch die scheinbar ängstlichen Symptome nicht von der Beendigung der Untersuchung abhalten lassen, nur beim Eintritte von Erbrechen ist, wie späterhin gezeigt werden wird, Vorsicht von Nöthen.

Die Einführung der Sonde geschieht fast immer von der Mundhöhle aus. Sie kann aber auch, wenn Oeffnung der Mundhöhle nicht möglich sein sollte, von der Nasenöffnung aus durch den mittleren Nasengang vorgenommen werden. Im ersteren Falle hat der Kranke eine sitzende Stellung einzunehmen, im letzteren ist Rückenlage mit stark nach hinten übergebeugtem Kopfe am bequemsten.

Die Sondirung der Speiseröhre von der Mundöffnung aus geschieht in folgender Weise:

Der Kranke sitzt vor dem Arzte und beugt den Kopf ein wenig nach hinten, was man am besten dadurch erreicht, dass man den Kranken auffordert nach oben zu sehen. Der Patient öffnet den Mund so weit als möglich und streckt die Zunge nach vorne. Fürchtet man bei der Untersuchung gebissen zu werden, so schiebe man hinten zwischen die Zahnreihen einen dicken Kork hinein. Manche Patienten bitten direkt darum, weil ihnen dadurch die Untersuchung erheblich erleichtert wird. Der Arzt lege den Zeigefinger seiner Linken auf den Zungenrücken und schiebe ihn womöglich so weit nach hinten, dass er die Epiglottis mit der Spitze des Fingers erreicht. Die zuvor erweichte und gefettete Sonde wird von den ersten drei Fingern der rechten Hand in Schreibfederhaltung geführt. Man umfasst sie zunächst nahe dem vorderen Ende und führt dieses über dem linken Zeigefinger und unter Leitung desselben bis an die hintere Pharynxwand vor. Indem man die Sonde alsdann vor dem Munde stark hebt, gleitet ihre Spitze hinter den Finger und die Epiglottis in den Eingang des Oesophagus hinein, was mitunter durch gelinden Druck auf das vordere Sondenende wesentlich erleichtert wird. Man schiebt nun die Sonde vorsichtig und möglichst schnell nach abwärts vor und vermeidet dabei sorgfältigst gewaltsames Stossen. Begegnet man einem Hindernisse, so ziehe man die Sonde etwas zurück und suche sie nochmals mit aller Vorsicht vorzuschieben. Mitunter fühlt man, dass die Sonde plötzlich umschnürt und dadurch in ihrem Vordringen behindert wird. Es handelt sich in solchen Fällen meist um Krampf der Oesophagusmuskulatur, welcher durch den Reiz der Sonde selbst hervorgerufen wurde. Hier lasse man die Sonde einige Sekunden ruhig liegen, da jede Verschiebung den Muskelkrampf steigern würde, alsdann fühlt man, dass die Sonde frei wird und zunächst wieder ungehindert vordringen kann. Nicht selten aber stellen sich an mehreren Stellen während einer einmaligen Untersuchung solche durch Muskelkrampf hervorgerufenen Behinderungen ein.

Bleibt ein Hinderniss für die Sondeneinführung bestehen, so hat man kleinere Sonden für die Untersuchung auszuwählen, und es kann hierbei nothwendig werden, die letzte Zuflucht zur Anwendung von dünnen Darmsaitenbougies zu nehmen. Aus dem Durchmesser derjenigen Sonde, welche das Hinderniss passiren kann, erfährt man die Grösse des Hindernisses, und aus der Länge des eingeführten Sondenstückes den Sitz desselben.

Die Sondirung des Oesophagus kann mit gewissen Gefahren und ungewöhnlichen Behinderungen verbunden sein, unter welchen die häufigeren im Folgenden angeführt werden sollen.

Man sollte es sich für alle Fälle zur Pflicht machen, die Sondirung der Speiseröhre nicht früher zu unternehmen, bevor man sich davon überzeugt hat, dass ein Aneurysma der Brustaorta nicht besteht. Wegen der nahen Beziehungen zwischen Aorta und Speiseröhre stellt sich bei umschriebenen Erweiterungen der Brustaorta nicht selten Verlegung der Oesophaguspassage ein. Ist die Wand der Speiseröhre und des Aneurysmas sehr verdünnt, so hat es sich relativ oft ereignet, dass die Schlundsonde das Aneurysma vom Oesophagus aus durchstiess und eine schnell tödtliche Blutung hervorrief. In manchen Fällen machen pulsatorische Bewegungen der eingeführten Sonde den Arzt warnend darauf aufmerksam, dass ein Aortenaneurysma besteht.

Die Gefahr, mit der Schlundsonde in den Kehlkopf zu gelangen, ist nicht so gross, wie sie gewöhnlich gefürchtet und in den Lehrbüchern beschrieben wird, denn der Kehldeckel legt sich beim Einführen der Sonde sofort über den Kehlkopfeingang herüber und verschliesst denselben. Sollte man jedoch wider Erwarten in das Kehlkopfsinnere hineingelangt sein, so erkennt man das daran, dass die Patienten ausserordentlich grossen Hustenreiz bekommen, dass sie in ungewöhnlich bedeutende Athemnoth und Erstickungsgefahr gerathen, und dass die Luft bei jeder Inspiration unter zischendem Geräusche in das Schlundrohr hineinfährt, um es bei jeder Exspiration theilweise zu verlassen. Befindet sich die Sonde zwischen den Stimmbändern, so sind die Kranken nicht im Stande einen Ton hervorzubringen.

Grösser ist die Gefahr dann, wenn Lähmung des Kehldeckels und Anästhesie der Kehlkopfschleimhaut bestehen, wie sich das namentlich nach Diphteritis ereignen kann. Denn indem jetzt der Kehlkopfseingang jeder Zeit offen stehen bleibt, kann die Schlundsonde sehr leicht in den Kehlkopf hineingelangen, und weil wegen der Anästhesie der Kehlkopfschleimhaut Hustenbewegungen ausbleiben, so kann der falsche Weg einem Unaufmerksamen verborgen bleiben. Durch Anwendung des Kehlkopfspiegels kommt man sofort ins Klare. Andernfalls bringe man vor die hintere Oeffnung der Sonde eine Kerzenflamme, wobei sich aus dem mit der In- und Exspiration koinzidirenden Flackern der Flamme deutlich ergeben wird, dass sich die Sondenspitze im Kehlkopfseingange befindet. So lange sich freilich die Sonde im Brustabschnitte des Oesophagus bewegt, unterliegt sie, wie namentlich Emminghaus nachgewiesen hat, allen Druckverhältnissen, die im Thoraxraume stattfinden. Hieraus erklärt es sich, dass man bei langsamer Einführung der Sonde fast bei allen Menschen zischendes inspiratorisches Einschlürfen von Luft in die Sonde vernimmt, so lange sich die Sonde im Brustab-

schnitte des Thorax bewegt, vorausgesetzt dass tiefe Athmungsbewegungen erfolgen. Und auch das oben beschriebene Kerzenphänomen lässt sich erzeugen. Es darf also aus diesem Symptome allein nicht geschlossen werden, dass man sich anstatt in der Speiseröhre in den Luftwegen befindet. Von den respiratorischen Luftströmungen in der Sonde hat man das gewaltsame Ausstossen von Luft zu unterscheiden, welches bei Brech- und Hustenbewegungen auch dann auftritt, wenn sich die Sondenspitze in der Magenhöhle befindet.

Das Hineindringen der Sonde in die Luftwege kann noch dadurch begünstigt werden, dass der Pharynx eine angeborene abnorme Enge besitzt. Duplay berichtet über eine sehr instruktive Beobachtung, in welcher man den falschen Weg erst mit Hilfe des Kehlkopfspiegels erkannte. Durch den zufälligen Gebrauch von Bromkalium war zugleich die Schleimhaut des Kehlkopfes hochgradig unempfindlich geworden.

Zuweilen kann starke Verdickung und Verknöcherung des Ringknorpels Ursache abgeben, dass die Sondenuntersuchung der Speiseröhre nicht gelingen will. Travers und Wernher haben hierfür Beispiele beschrieben. Der verdickte Knorpel kann den ersten Anfang der Speiseröhre so verengen, dass der Verhungerungstod eintritt. Unter Umständen gelingt es, den Kehlkopf nach vorne abzuheben und sich damit den Zugang zur Speiseröhre zu verschaffen.

Nicht ganz ohne Gefahr ist es, wenn Erbrechen während der Sondenuntersuchung auftritt. Blanche veröffentlichte eine Beobachtung, in welcher bei einem Geisteskranken das Erbrochene zum Theil in den Kehlkopf gelangte und Erstickungstod herbeiführte, und auch Emminghaus sah als Folge davon Schluckpneumonie entstehen.

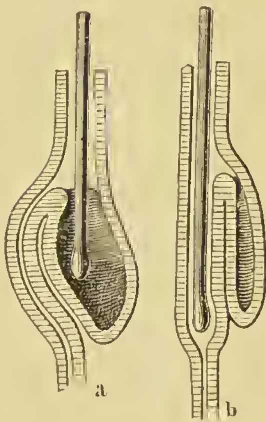
Wir haben endlich noch der grossen Gefahr falscher Wege zu gedenken. Man muss dieselbe voraussetzen, wenn bei einem Hindernisse in der Speiseröhre die Sondenuntersuchung plötzlich gelingt. Gewöhnlich bleibt man wegen der ausserordentlich gefahrvollen Folgen nicht lange im Zweifel. Am häufigsten finden die falschen Wege in das mediastinale Gewebe, in die Pleurahöhle und in die Lungen statt, und es liegen Beobachtungen vor, in welchen man mit der Sondenspitze direkt in eine Lungenhöhle hineingedrungen war.

Man hat bei der Sondenuntersuchung der Speiseröhre auf folgende Punkte zu achten:

a) Schmerzhaftigkeit. Tritt bei der Sondirung der Speiseröhre immer und immer wieder an einer bestimmten Stelle Schmerz auf, so deutet das darauf hin, dass man es hier mit lokalen und meist ent-

zündlichen Veränderungen der Oesophagusschleimhaut zu thun hat. Der Verdacht von geschwürigen Prozessen auf der Schleimhaut muss sich dann regen, wenn bei vorsichtiger Sondirung Blut oder blutige Streifen an der Sonde haften bleiben.

b) Divertikelbildung. Ausstülpungen des Oesophagus bereiten der Sondenuntersuchung dadurch grosse Schwierigkeiten, dass die Sondenspitze in das Divertikel hineingelangt und sich daselbst verfängt. Durch seitliche Bewegung des freien Sondenabschnittes fühlt man bald heraus, dass man sich in einem grösseren freien Raume befindet. Bezeichnend für Divertikelbildung ist aber erst, dass die Sondenuntersuchung der Speiseröhre bald gelingt, bald behindert ist, je nachdem man der freien Mündung des Divertikels vorbeikommt oder in dasselbe hineingelangt. Zuweilen gelingt es bei Druck in einer bestimmten Richtung die Sonde ungehindert einzuführen. Je grösser die Eingangsöffnung ist, und je mehr das Divertikel gefüllt ist, um so mehr droht die Gefahr, dass die Sonde in das Divertikel hineingelangt und aufgehalten wird. Bei enger Oeffnung und leerem Divertikel wird man letzterem am ehesten vorbeikommen. v. Ziemssen und Zenker haben das durch eine klare, schematische Zeichnung veranschaulicht (vergl. Figur 12) und man ersieht sofort, dass im gefüllten Zustande die Oeffnung des Divertikels in die Längsachse des Oesophagus hineinzukommen strebt. Entleerung gefüllter Divertikel durch Druck könnte demnach die Sondirung erleichtern.



12.
Divertikelbildung der Speiseröhre.
a. Sondirung im gefüllten, b. im leeren Zustande. Nach v. Ziemssen und Zenker, Oesophaguskrankheiten, p. 85.

c) Verengerungen. Durch Sondenuntersuchung erfährt man zunächst Sitz und Grad der Verengerung. Unter Umständen ergiebt sich auch dabei die Natur der Stenosis, indem nicht selten bei Verengerungen in Folge von Krebsgeschwülsten Partikelchen des Tumors im Sondenfenster zurückbleiben, die sich bei mikroskopischer Untersuchung an den s. g. Krebsperlen oder Krebszwiebeln, d. h. an den konzentrisch geschichteten Pflasterepithelzellen leicht wieder erkennen lassen. Man soll es daher bei keiner Sondenuntersuchung versäumen, die der Sonde anhaftenden Theile sorgsam unter dem Mikroskope zu untersuchen. In seltenen Fällen können Verstopfungen der Speiseröhre durch übermässige Ansammlung von Soorpilzen erzeugt werden, und auch hier wird die mikroskopische Untersuchung von ent-

scheidendem Einflusse sein. Sonst hat man es aus Anamnesis und anderen klinischen Erscheinungen zu bestimmen, ob die Verengerung durch Fremdkörper im Oesophagus, durch Erkrankungen der Wand oder durch Kompression von Seiten benachbarter Organe hervorgerufen worden ist.

Man hat noch versucht Form und Länge der Struktur zu bestimmen, was jedoch wohl mehr von chirurgischem Interesse ist. Für die Form benutzt man Modellirsonden, also entweder weiche Wachsbougies oder Bougies aus Guttapercha, welche vor der Einführung in warmem Wasser erweicht werden. Beide sollen einen genauen Abdruck von der Form der Verengerung geben. Um die Länge einer Striktur zu messen, gab Sainte-Marie eine Sonde an, welche an ihrem vorderen Ende eine geschlossene und kompressible Olive von Kautschuk besitzt, während das hintere Ende in ein graduirtes Glasrohr ausläuft. Die Sonde wird bis zum Nullpunkt der Glasröhre mit gefärbter Flüssigkeit gefüllt. Stösst die Olive auf eine Verengerung, so erfährt sie Kompression und die Flüssigkeit muss in der Glasröhre ansteigen. Ist die Verengerung überwunden, so fällt die Flüssigkeit auf den Nullpunkt zurück, und man kann begreiflicherweise aus der Länge des vorgeschobenen Sondenstückes direkt die Länge der Verengerung bestimmen. In ähnlicher Weise ging Ferrié vor. Eine Sonde, welche eine Centimetereintheilung trägt, hat auf ihrer vorderen Spitze einen kleinen Sack von Goldschlägerhaut. Man führt sie zunächst bis zur Verengerung vor und liest die Länge des eingeschobenen Theiles ab. Wird alsdann die Verengerung passirt, so fällt das Goldschlägerhäutchen zusammen. Hat man die Verengerung überwunden, so bläst man den Sack noch einmal auf und zieht die Sonde so lange zurück, bis man den unteren Anfang der Striktur herausfühlt. Zieht man endlich von der Länge des eingeführten Sondenstückes die zuerst bestimmte Länge ab, so ergiebt sich daraus unmittelbar die Länge der Verengerung.

Besondere Aufmerksamkeit beim Sondiren erfordern solche Fälle, in welchen mehrere Stellen der Speiseröhre verengt sind, was man meist nur durch Benutzung verschieden dicker Sonden herauserkennen wird.

Von den anatomischen Verengerungen hat man die spastischen zu trennen. Schon die einfache Sondirung kann sie hervorrufen. Als selbstständiges Leiden treten sie bei nervösen Personen auf. Meist gelingt es, sie mit der Sonde zu überwinden, namentlich wenn man letztere ruhig für einige Zeit in der Speiseröhre liegen lässt.

d) Erweiterungen des Oesophagus können oberhalb von Ver-

engerungen oder in mehr diffuser Weise bei Lähmung der Oesophagusmuskulatur zu Stande kommen. Man erkennt sie daran, dass eine seitliche Bewegung der Sonde auffällig leicht und auffällig ergiebig möglich ist.

3) Perkussion der Speiseröhre.

Die *Perkussion* findet bei Untersuchung des Oesophagus nur eine beschränkte Anwendung. Der Perkussion von *Divertikeln* im Halstheile des Oesophagus wurde bereits im Vorausgehenden gedacht. Sitzen dagegen Divertikel tiefer, so können sie als umschriebene Dämpfung neben der Wirbelsäule zum Vorscheine kommen. Es wird das jedoch nur dann der Fall sein, wenn das Divertikel mit festen Massen gefüllt ist.

Bei Verengerung des Oesophagus hat v. *Ziemssen* mit Erfolg den über der Verengerung erweiterten Theil durch Darreichung von Acidum tartaricum und Natrum bicarbonicum in Wasser aufzublähen und damit der Perkussion zugänglich zu machen versucht. Selbstverständlich muss sich die Aufblähung durch tympanitischen oder gedämpft-tympanitischen Schall verrathen.

4) Auskultation der Speiseröhre.

Bei manchen Erkrankungen des Oesophagus geben sich so laute Schallerscheinungen kund, dass man dieselben par distance hören kann. So wurde bereits im Vorausgehenden erwähnt, dass bei *Divertikelbildung* die Füllung unter lauten glucksenden, gurrenden und quatschenden Geräuschen vor sich gehen kann. Auch lassen sich durch Druck auf ein gefülltes Divertikel solche Schallerscheinungen künstlich hervorrufen.

Von lauten polternden, gurgelnden und kollernden Geräuschen pflegt der Schluckakt dann begleitet zu sein, wenn *Lähmung* der Oesophagusmuskulatur besteht. Die Alten bezeichneten das als Dysphagia s. deglutitio sonora.

Die *mittelbare Auskultation* des Oesophagus ist durch *Hamburger* begründet. Man setzt zu diesem Zwecke das Stethoskop im Halstheile linkerseits hinter der Trachea auf, im oberen Brusttheile bis zum sechsten Brustwirbel gleichfalls links von der Wirbelsäule und von da an bis unten hin rechts von der Wirbelsäule. Sehr zu bedauern ist es, dass *Hamburger* durch übertriebene und unhaltbare Spitzfindigkeiten der für gewisse Fälle vortrefflichen Untersuchungsmethode eher geschadet als genützt hat.

Man führt die Untersuchung derart aus, dass man den Patienten belehrt, eine kleine Quantität Wasser in den Mund zu nehmen und auf ein gegebenes Zeichen herunter zu schlucken. Man kann sich dazu eines kurzen Kommandowortes oder nach dem Vorgange von Hamburger des Druckes auf das Zungenbein bedienen. Letzteres verdient desshalb den Vorzug, weil man an der Hebung des Zungenbeines den Beginn des Schluckaktes erfährt und dadurch beim Auskultiren die Schnelligkeit desselben beurtheilen kann.

Bei der Auskultation der gesunden Speiseröhre hört man überall ein kurzes, helles, glucksendes Geräusch, das mit dem Geräusche am meisten Aehnlichkeit hat, welches Jedermann im eigenen Ohr beim Leerschlucken vernimmt. Das Geräusch ist um so lauter, je höher hinauf man es auskultirt.

Die wichtigsten Veränderungen zeigen sich bei Verengerungen des Kehlkopfes, indem das Geräusch unterhalb der Verengerung entweder garnicht, oder erst nach längerer Zeit oder auffällig abgeschwächt und in seinem Karakter verändert erscheint. Hamburger will auch beim Sondiren ein Kratzen der Sonde an der verengten Stelle gehört haben. Wir glauben, dass im Wesentlichen hierin die gesicherten Thatsachen der Oesophagusauskultation bestehen.

Als Ursache des normalen Oesophagusgeräusches hat man wohl die Reibung des Genossenen an der Schleimhaut anzusehen. Sainte-Marie sucht sie aber darin, dass im leeren Zustande die Schleimhautflächen der Speiseröhre auf einander liegen, während sie beim Verschlucken der Nahrung von einander entfernt werden.

IV. Untersuchung des Magens.

1) Inspektion der Magengegend.

Bei der Inspektion der Magengegend wird man bei gesunden Menschen kaum etwas Auffälliges erkennen. Besteht aber Umfangszunahme des Magenlumens (Gasteroektasia), so verräth sich das in der Regel schon dem Auge dadurch, dass die epigastrische Gegend stark nach vorne tritt und gewissermassen aufgebläht erscheint. Diese auffällige Vorwölbung lässt sich meist bis unter den Nabel ver-

folgen und schliesst hier mit einem nach unten konvex gekrümmten Kontur ab, welcher dem Verlaufe der grossen Magenkurvatur entspricht. Zuweilen ist die Ausweitung des Magens eine so beträchtliche, dass die grosse Kurvatur bis dicht über der Schamfuge zu liegen kommt. Die Erscheinungen sind nicht jeder Zeit in gleich deutlicher Weise ausgesprochen, weil sie von der Füllung des Magens und namentlich von der Auftreibung durch Gase abhängig sind. Auch empfiehlt es sich, die Inspektion in Rückenlage vorzunehmen, weil in aufrechter Stellung die Bauchmuskeln gespannt werden und damit die vollkommene Entfaltung der Erscheinungen verhindern. Uebrigens kann man bei seitlicher Beleuchtung die Konturen des Magens mitunter noch da herauserkennen, wo bei senkrechter Beleuchtung nichts Auffälliges hervortritt. Unter Umständen kann die Auftreibung des Magens, wie Bouillaud berichtet, so bedeutend sein, dass die falschen Rippen linkerseits nach aussen vorgewölbt werden.

Die kleine Magenkurvatur ist von dem linken Leberlappen überdeckt und der Inspektion gewöhnlich nicht zugänglich. Bekommt aber der Magen eine excessiv tiefe Lage, so kann sie unterhalb des unteren Leberrandes hervorrücken und ebenfalls sichtbar werden.

Künstlich kann man auch bei Gesunden die untere Magengrenze in der Regel zur Anschauung bringen, wenn man sich der von Frerichs angegebenen und für die Untersuchung des Magens so vortrefflichen Methode bedient, die Magenhöhle mit Kohlensäure zu füllen und dadurch auszudehnen. Man kann dazu künstliches Selterswasser anwenden. Fast bequemer ist es, wenn man dem Untersuchten eine gute Messerspitze voll Acidum tartaricum in einem Esslöffel Wasser reicht und dann die gleiche Menge Natrum bicarbonicum in derselben Weise nachschickt. Wartet man jetzt einige Sekunden ab, so beobachtet man, dass die epigastrische Gegend stärker und stärker nach aussen tritt und sich oberhalb des Nabels mit einem nach unten konvexen Kontur abgrenzt. Der Stand des letztern innerhalb der Medianlinie stimmt nicht bei allen Menschen überein; er kann den Nabel zwar erreichen, bleibt jedoch meist 2 bis 5 cm oberhalb desselben stehen.

Die Menge von Natrum bicarbonicum und Acidum tartaricum darf nicht zu gross gewählt werden, andernfalls stellen sich leicht Erbrechen schaumiger Massen oder Athemnoth, Beängstigung, leichte Cyanosis und Pulsbeschleunigung ein. Letztere sind offenbar dadurch bedingt, dass der stark ausgedehnte Magen die Bewegung des Zwerchfelles verhindert, zugleich aber auch Diaphragma und Herz akut nach oben verschiebt. Gefahrvoll sind solche Zustände nicht, und ausnahmslos sind die Be-

schwerden in wenigen Minuten gehoben. Hat die Magenhöhle an Umfang zugenommen, so können sehr viele grössere Mengen der beiden Pulver gegeben werden, so dass 5 bis 10 grm von jedem Pulver vertragen werden.

Für die Diagnostik der Magenkrankheiten ist Frerichs' Untersuchungsmethode von ganz ausserordentlichem Vortheile. Denn nicht nur, dass sie Grösse und Form des Magens beurtheilen lässt, sie giebt auch Aufklärung über die Schlussfähigkeit des Pylorus und erleichtert in vielen Fällen die Diagnosis von Geschwülsten des Magens, indem sie bei Füllung des letzteren andere Flächen mit der Bauchwand in Berührung bringt.

Bei Erweiterung des Magens treten nach vorausgegangener Aufblähung mit Kohlensäure die Magengrenzen sehr viel deutlicher hervor.

Zuweilen beobachtet man, dass sehr bald nach der Auftreibung des Magens eine schnelle Füllung der Dünndarmschlingen und des Kolons mit Gas auftritt, so dass der ganze Leib gespannt und aufgebläht erscheint. Ja! mitunter bleibt die sichtbare Füllung des Magens fast ganz aus, und es stellt sich nur eine sichtbare akute Ausdehnung der Dünndarmschlingen ein. Dieses Zeichen ist, worauf Ebstein aufmerksam gemacht hat, dahin zu deuten, dass die Muskulatur des Pylorus schlussunfähig ist, so dass das Gas direkt aus dem Mageuraume in den Darm hineingelangen kann. Gewöhnlich handelt es sich um Zerstörung der Pylorusmuskulatur durch Geschwüre oder Krebs, seltener um Innervationsstörungen. Nur im nüchternen Magen besteht nach Kussmaul eine physiologische Schlussunfähigkeit des Pylorus.

In manchen Fällen sind an dem Magen peristaltische Bewegungen sichtbar. Dieselben geben sich als Einschnürungen und Erhebungen kund, welche wellenförmig in der Richtung von links nach rechts fortschreiten und nicht selten für die Palpation erreichbar sind. Auch beobachtete v. Bamberger, dass sich die Einschnürung zuerst in der Mitte des Magens bildete, so dass der Magen fast die Gestalt einer 8 annahm, von wo aus die Bewegungen nach dem Pylorus und der Kardia zuschritten. Mitunter folgen sich die Bewegungen ausserordentlich unregelmässig, so dass sie bald in dieser, bald in jener Richtung ablaufen. Oft treten sie spontan auf, in anderen Fällen lassen sie sich durch Beklopfen der Bauchdecken, Besprengen mit kaltem Wasser oder durch faradische Reizung hervorrufen. Man begegnet dieser Erscheinung am häufigsten bei Verengerung des Pylorus, welche zur Erweiterung des Magenraumes und Hypertrophie der

Magenmuskulatur geführt hat. Doch hat Kussmaul neuerdings hervorgehoben, dass sie auch ohnedem als eine Art von Motilitätsneurosis des Magens auftreten kann. Bei Magenerweiterung hat man sich davor zu hüten, die Magenperistaltik mit ähnlichen Bewegungen zu verwechseln, welche Darmschlingen dann erzeugen können, wenn sie sich zwischen Magen- und Bauchwand eingeschoben haben.

Zuweilen sind glatte oder höckerige Prominenzen in der Magengegend sichtbar. Am häufigsten trifft man sie rechts vom Nabel und etwas oberhalb desselben an. Sie entsprechen dann der Gegend des Pylorus, da derselbe aber normaliter von dem linken Leberlappen überdeckt wird, so können sie erst dann zum Vorscheine kommen, wenn der Pförtner tiefer als normal zu stehen kommt, wozu schon das Gewicht der Geschwülste beitragen kann. Bei den Athmungsbewegungen ändern die sichtbaren Geschwülste des Magens ihre Stelle nicht, wodurch sie sich schon sichtbar von Geschwülsten der Leber und Milz unterscheiden. Zuweilen lassen sie eine pulsatorische Hebung und Senkung erkennen, welche ihnen von den Pulsationen der Bauchaorta mitgetheilt wird. Nicht immer sind sie zu jeder Zeit gleich sichtbar, was damit im Zuhammenhange steht, dass die Stellung des Magens im nüchternen und gefüllten Zustande wechselt. Durch Aufblähung des Magens mittels Kohlensäure kann man sich von dem Ortswechsel leicht überzeugen und diese Verschiebung bei der Differentialdiagnosis von Tumoren benachbarter Organe benutzen.

Man hat noch mehrfach versucht eine Inspektion des Magens auf anderem Wege vorzunehmen. Milliot beispielsweise brachte elektrisches Licht in den Magenraum und suchte die Wand des Magens zu durchleuchten. Auch Leiter und Nitze haben neuerdings Gasteroskope konstruirt, bei denen elektrisches Licht zur Anwendung kam. Mittels gewisser Linsenvorrichtungen konnten sie direkt die Magenschleimhaut erschauen. Welche praktischen Erfolge diese Versuche haben werden, muss abgewartet werden.

Sichtbare epigastrische Pulsationen stehen mit Erkrankungen des Magens in keinem direkten Zusammenhange und lassen sich für die Diagnosis von Magenkrankheiten nicht verwerthen. Ueber ihre Natur und Bedeutung sind vorausgehende Abschnitte zu vergleichen.

2) Palpation des Magens.

Bei der Palpation des Magens hat man auf Schmerzhaftigkeit zu achten. Dieselbe kann lokal oder diffus sein, und je

nachdem wird man an cirkumskripte Erkrankungsherde oder an ausgedehnte Veränderungen der Magenwand zu denken haben.

Die Magenwände werden der Palpation theilweise dann zugänglich, wenn ein gesunder Magen künstlich durch Kohlensäure aufgeblasen oder ein krankhaft erweiterter Magen stark mit Gas erfüllt ist. Man erhält alsdann bei der Betastung eine Art von Resistenzgefühl, welches an das Betasten eines gespannten Luftkissens erinnert.

In anderen Fällen bekommt man in der Regel nur dann die Magenwand zu fühlen, wenn sich anatomische Veränderungen an derselben ausgebildet haben. Am häufigsten geschieht das bei krebsiger Entartung des Magens, aber auch narbige Stellen der Magenwand und Hyperplasie der Magenmuskulatur können den gleichen Effekt hervorrufen. Sehr selten werden Abszesse in der Magenwand als Tumoren fühlbar. Selbst Fremdkörper im Magen können sich in der Gestalt fühlbarer Tumoren darstellen. So beschreibt Best eine Beobachtung bei einer 30jährigen Frau, bei welcher man in der Nabelgegend einen harten, glatten und verschieblichen Tumor gefühlt hatte. Derselbe erwies sich bei der Sektion als ein Konvolut von Haaren, welches ein Gewicht von 900 grm besass. Die Kranke hatte seit ihrem 15. Lebensjahre die Gewohnheit gehabt, Haare zu verschlucken.

In manchen Fällen stellen sich die erwähnten Veränderungen der Magenwand nur als ein vermehrtes Resistenzgefühl dar, in anderen dagegen kann man die veränderten Stellen genau von der Umgebung abgrenzen. Bei Krebsen bekommt man es meist mit höckerigen und harten Massen zu thun, während bei Hypertrophie der Muskelhaut die veränderte Stelle oft glatt anzufühlen ist. Beschränkt sich die Hypertrophie allein auf die Muskulatur des Pförtners, so kann trotz der Glattwandigkeit des Tumors doch leicht der Verdacht einer malignen Geschwulst aufkommen.

Gewöhnlich sind die Tumoren des Magens verschieblich, doch zeigen sie keine Verschiebungen bei der Respiration. Man kann das daraus erklären, dass der Magen dehnungsfähig ist und etwaigen Druck vom Zwerchfelle her durch seitliche Ausdehnung kompensirt. Sind die Magenwände in toto degenerirt, so dass ihre Ausweitung erschwert wird, so können respiratorische Verschiebungen auftreten, wie Leube durch eine Beobachtung dargethan hat. Auch stellen sich respiratorische Lokomotionen dann ein, wenn die Geschwulst mit der benachbarten Leber verwächst und von dieser Mitbewegungen erhält. Da sich die Bauchdecken bei jeder Inspiration ausdehnen, so muss man sich davor in Acht nehmen, eine Verschiebung der letzteren auf der Oberfläche

eines Magentumors für eine Verschiebung des Tumors selbst zu halten. Sollten Magentumoren Pulsationen zeigen, so wird man dieselben als von der Bauchaorta mitgetheilt daran erkennen, dass es sich nur um Hebung und Senkung, nicht wie beim Aneurysma um allseitige pulsatorische Erweiterung handelt.

Enthält der Magen Luft und Flüssigkeit und wird er stossweise mit den Händen geschüttelt, so erhält man plätschernde Geräusche, welche man beim Auflegen mit der Flachhand als grosse Wellen fühlen kann. Sie lassen sich bei ganz gesunden Menschen erzeugen, kommen jedoch besonders ausgesprochen bei Zuständen von Magenerweiterung vor. Ferber hat den Versuch gemacht, das Fühlbarsein dieser Geräusche für die Grenzbestimmung der grossen Magenkurvatur zu benutzen, denn begreiflicherweise werden dieselben unterhalb der grossen Magenkurvatur nicht mehr zu fühlen sein.

Eine Art von mittelbarer Palpation stellt die Untersuchung des Magens mittelst Sonden dar. Man kann sich dazu derselben Instrumente bedienen, welche für die Sondenuntersuchung der Speiseröhre beschrieben worden sind, nur muss die Sonde länger sein, weil sie einen erheblich tiefer gelegenen Punkt zu erreichen hat. Am meisten im Gebrauche sind auch hier die englischen Schlund- oder Magensonden.

Man kann durch die Sondenuntersuchung Verengerungen an der Cardia und den Stand der grossen Magenkurvatur erkennen. Ersteres ist besonders wichtig bei Krebsen an der Kardia, welche anderen Untersuchungsmethoden oft nicht zugänglich sind, letzteres kommt namentlich bei der Diagnosis auf Magenerweiterung in Betracht. Leube hat zuerst nachgewiesen, dass man die in den Magen eingeführte Sonde von den Bauchdecken aus fühlen kann, ja! es gelang ihm, durch kombinirte Palpation von den Bauchdecken und vom Rektum aus die Spitze der Sonde zwischen beide sich begegnenden Finger zu bekommen. Da man nun die Berührung der unteren Magenwand als einen leichten Widerstand fühlt, so erkennt man, dass die Sondirung des Magens das Mittel in die Hand giebt, um den Stand der unteren Kurvatur zu bestimmen. Leube fand, dass bei gesunden Menschen die Sondenspitze mindestens in der Höhe des Nabels gefühlt wird, doch konnte er bei Leichen die der Kardia gegenüber gelegene Stelle des Magens bis zu einer Horizontalen herunterdrängen, welche die beiden Spinae ossis ilei antt. supp. mit einander verbindet. Er schliesst hieraus mit Recht, dass mit Sicherheit Magenerweiterung besteht, wenn bei einem Lebenden die Sondenspitze unterhalb der genannten Linie zu liegen kommt.

Penzoldt suchte durch eine Reihe von Messungen an Gesunden zu ermitteln, um wie viel Centimeter man die Sonde in den Magen vorschieben könne, und wollte den gefundenen Werth für die Diagnosis von Magenerweiterung benutzen. Es ergab sich, dass das einschiebbare Sondenstück im Durchschnitte 60 cm betrug und niemals die Länge der Wirbelsäule erreichte, während es in drei Fällen von Magenerweiterung circa 70 cm Länge besass und der Ausdehnung der Wirbelsäule gleichkam.

In etwas anderer Weise ging Purgecz zu Werke. Er verband die Sonde mit einem Manometer. So lange sich die Sonde im Oesophagus befand, gab das Manometer negativen Druck an, welcher aber sofort positiv wurde, so bald das foramen oesophageum des Zwerchfelles passirt war. Am gesunden Magen konnte Purgecz die Sonde von hier an noch 27 bis 30 cm vorschieben, bevor er an der der Kardia gegenüberliegenden Magenwand einen Widerstand fühlte. Hiernach würde sich eine Erweiterung des Magens leicht beurtheilen lassen.

Schreiber hat den Versuch gemacht, über das untere Sondenende und oberhalb der Sondenfenster eine kleine Kautschukblase zu binden, dieselbe nach Einführung der Sonde in den Magen aufzublasen und auf diese Weise die Magengrenzen sichtbar zu machen.

Eine sehr komplizirte Methode für die Diagnosis der Magenerweiterung hat noch O. Rosenbach angegeben, ohne dass wir derselben einen besonderen Vortheil zuerkennen können.

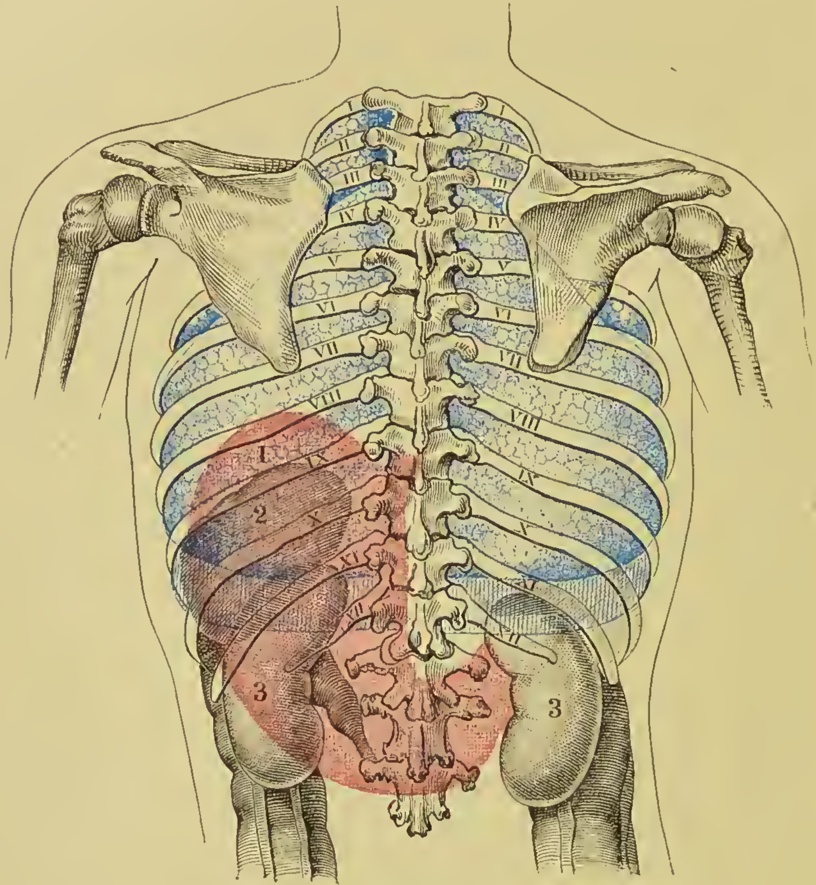
3) Perkussion des Magens.

Die Perkussion des gesunden Magens bietet überaus wechselnde Verhältnisse dar. Es lässt sich das leicht verstehen, weil auf den Perkussionsschall des Magens sowohl Mageninhalt als auch Spannung der Magenwand von grossem Einflusse sein müssen. Man findet demnach bald tympanitischen, bald metallischen, bald gedämpften oder dumpfen Schall, bald endlich Kombinationen der verschiedenen Schallarten über dem Magen vor. Da der Magen aktiver Erweiterungen und Verengerungen fähig ist, so kann es sich leicht ereignen, dass sich der Perkussionsschall binnen kurzer Zeit rücksichtlich seiner Höhe und seines ganzen akustischen Karakters ändert. Auch begreift man leicht, dass die Magengrenzen nicht immer dieselben sein werden, obschon jedem Magen ein bestimmtes Maximum der Ausdehnung zukommen wird. In diesen komplexen Verhältnissen liegen die bedeutenden Schwierigkeiten der Magenperkussion.

Der Magen legt sich mit seinem Fundus in die Konkavität der

linken Zwerchfellskuppel hinein und ist derart in der Bauchhöhle gelagert, dass etwa 5/6 seines Volumens links von der Mittellinie und nur 1/6 rechts von derselben zu liegen kommen. Offenbar kann das nicht anders geschehen, als wenn der Magen nicht — wie das früher gelehrt wurde — eine horizontale, sondern eine mehr vertikale Stellung besitzt.

Die Uebergangsstelle von der Speiseröhre zur Kardia des Magens ist nicht immer in gleicher Höhe; meist ist sie am Beginn des elften

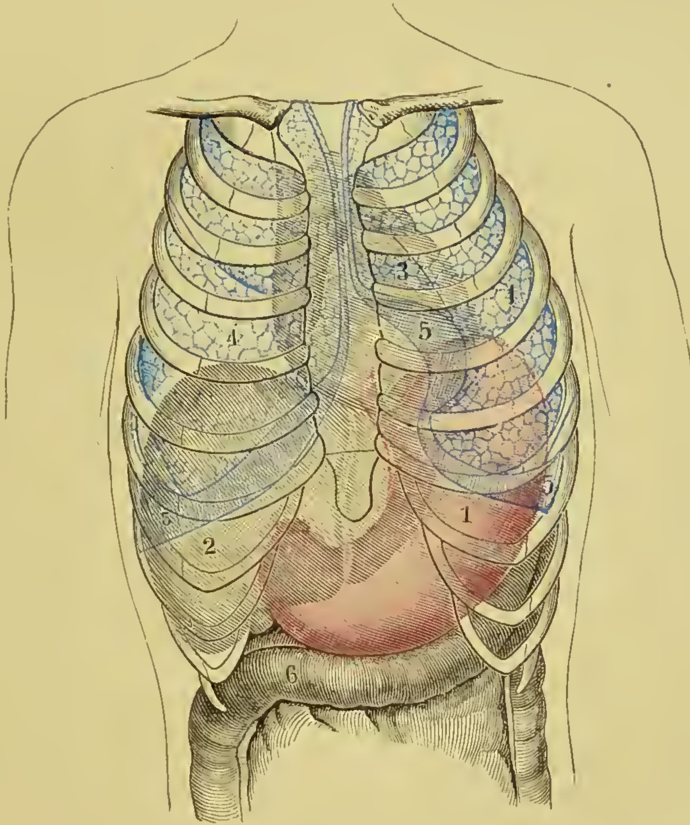


13.

Lage des Magens von hinten gesehen.
1. Magen. 2. Milz. 3. Nieren.

Brustwirbelkörpers zu finden, doch kann sie bis zum neunten Brustwirbel emporrücken. Es würde das vorne ungefähr dem Sternalansatze des siebenten linken Rippenknorpels entsprechen. Man muss sich aber hüten, diesen Punkt für den höchsten Punkt des Magens zu halten. Als höchster Punkt gilt die Kuppe des Magenfundus, welche bis zur Höhe des neunten Brustwirbels hinaufreicht und den Beginn der Kardia um 3 bis 5 cm überragt (vgl. Figur 13).

Die kleine Kurvatur des Magens läuft zunächst längs der linken Seite der Wirbelsäule senkrecht nach abwärts. Sie biegt alsdann in der Höhe des ersten Lendenwirbels fast rechtwinklig nach rechts hinüber und erhebt sich dann rechterseits von der Mittellinie und in nächster Nähe von ihr zur pars pylorica. Die kleine Magenkurvatur ist vollkommen vom linken Leberlappen überdeckt (vgl. Figur 14). Sie kann demnach nur dann einer direkten Untersuchung zugänglich sein, wenn der Magen tiefer als normal steht.



14.

Lage des Magens von vorne gesehen.
1. Magen. 2. Leber. 3. Herz. 4. Lungen. 5. Complementäre Pleuraräume. 6. Colon transversum.

Der Pylorus wird vom rechten Leberlappen überdeckt. Er kommt rechterseits von der Mittellinie zu liegen, entfernt sich aber von ihr kaum mehr als um 4 cm, ragt jedenfalls niemals in das rechte Hypochondrium hinein und berührt meist mit seinem lateralen Rande die Verbindungsstelle vom siebenten und achten Rippenknorpel (vgl. Figur 14). Er steht durchschnittlich um 7 cm tiefer als die Kardia. Es ergiebt sich daraus, dass Erkrankungen des Pylorus nur dann direkt untersucht

werden können, wenn der Pylorus abnorm tief steht. Uebrigens ist der Pylorus keineswegs der am meisten nach rechts gelegene Punkt, dieser gehört einem unter ihm gelegenen Theile der portio pylorica des Magens an (vgl. Figur 14).

Die grosse Kurvatur des Magens ist mit der Konvexität dem linken Hypochondrium und der vorderen Bauchwand zugekehrt. In ihrem oberen Abschnitte ist sie grösstentheils von Lunge umgeben, in ihrem unteren und vorderen liegt sie dem linken Hypochondrium und dem Epigastrium an. Rechterseits von der Mittellinie erhebt sie sich allmählich, um am medialen Rande des Gallenblasengrundes in die pars pylorica aufzusteigen (vgl. Figur 14). Ihre Entfernung vom Nabel in der Medianlinie schwankt mit dem Füllungszustande des Magens, hält sich gewöhnlich im gefüllten Zustande 2 bis 4 cm oberhalb des Nabels, kann jedoch denselben auch erreichen.

Für die Perkussion unmittelbar erreichbar ist nur derjenige Theil des Magens, welcher unmittelbar dem linken Hypochondrium und dem Epigastrium anliegt. Er entspricht einem Theile der vorderen oberen Magenwand. Ist der Magen mit Gas erfüllt, so wird dieser Bezirk nach oben und links durch den Uebergang von Lungenschall in tympanitischen Schall begrenzt, wobei sich der laterale Grenzpunkt in der vorderen linken Axillarlinie findet. Nach oben und rechts findet die Begrenzung dadurch statt, dass der dumpfe Schall der Leber in tympanitischen Schall übergeht. Und nach unten ist eine Abgrenzung vom Kolon nur möglich, wenn der tympanitische Magenschall über dem Kolon dumpf wird, weil dieses feste Massen enthält, oder wenn er weniger laut und hoch erscheint, weil es mit Gas erfüllt ist. Man kann also an dem Magen drei Grenzgebiete unterscheiden:

links oben die Magen-Lungengrenze,
rechts oben die Magen-Lebergrenze,
unten die Magen-Kolongrenze.

In Fällen, in denen sich der linke Leberlappen nicht bis zum Spitzenstosse des Herzens hinzieht, würde sich noch zwischen Lungen-Magengrenze und Leber - Magengrenze eine Herz - Magengrenze einschieben.

Es dürfte hier der Ort sein, auf die Schwierigkeiten der Magenperkussion hinzuweisen. Ist der Magen vollkommen leer oder mit festen Massen erfüllt, so wird die Abgrenzung von der Leber nicht möglich sein, und enthält ausserdem noch das Kolon feste Massen, so kann auch die untere Magengrenze nicht bestimmt werden. Enthält der Magen

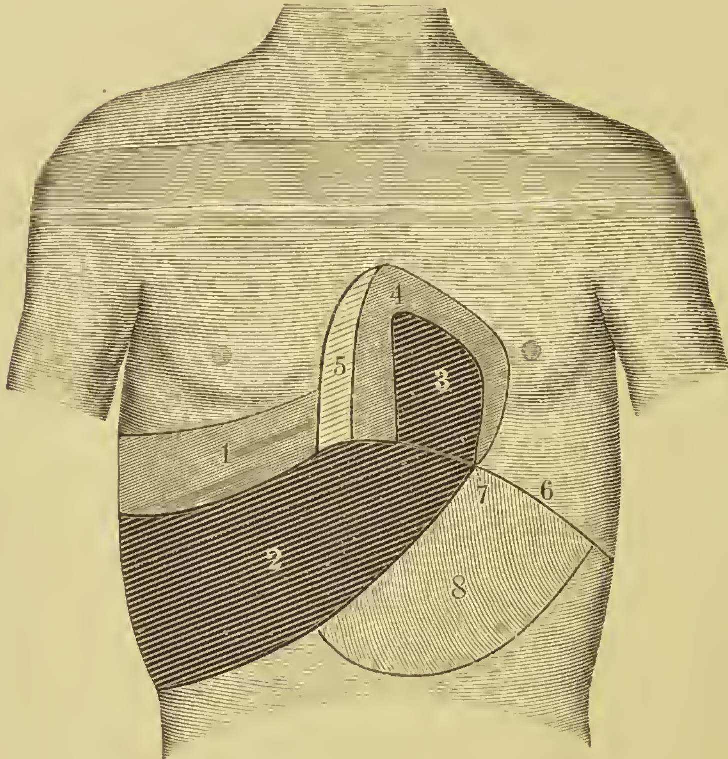
nur geringe Gasmengen, und ist auch das Kolon mit Gas erfüllt, so kann der tympanitische Schall des Magens und Kolons vollkommen gleich werden, so dass die untere Magengrenze nicht herauszuperkutiren ist. In beiden Fällen würde Frerichs Methode, den Magen mit Kohlensäure aufzublähen, von Vortheil sein. Sie würde im ersteren Falle über dem Magen tympanitischen Schall ergeben, im letzteren wegen stärkerer Ausdehnung des Magens den ihm zukommenden tympanitischen Schall vertiefen. Eine Abgrenzung der unteren Magenkurvatur vom Kolon wäre freilich noch in anderer Weise zu erreichen. Man hätte je nachdem das Kolon vom Rektum aus mit Gas oder Flüssigkeit zu füllen, so dass eine Abgrenzung zwischen Magen und Kolon möglich würde, wie das namentlich Mader vorgeschlagen hat.

Die perkussorische Grenzbestimmung des Magens geschieht am besten in Rückenlage, weil die starke Spannung der Bauchdecken in aufrechter Stellung hinderlich werden kann. Die Bestimmung der Magengrenzen ist stets mittelst schwacher Perkussion auszuüben.

Die perkussorische Figur des Magens nimmt über dem linken Hypochondrium einen Raum ein, welcher sich vom sechsten bis neunten linken Rippenknorpel erstreckt und sich seitlich von der Gegend des Spitzenstosses bis zur vorderen Axillarlinie ausdehnt. Dieser Raum hat eine annähernd halbmondförmige Gestalt, wobei die linke Rippenwand die Sehne zu einem nach oben leicht konvex gekrümmten Bogen darstellt und erreicht eine durchschnittliche Länge von 12 und eine grösste Höhe von circa 8 bis 10 cm. Dieses Gebiet ist der s. g. halbmondförmige Raum Traube's. Es entspricht vornehmlich dem Fundus des Magens (vgl. Figur 14). In manchen Fällen ist der obere Kontur dieses Raumes nicht konvex, sondern leicht nach oben konkav, aber keineswegs gilt das, wie Weil will, als Regel, und es hängt das wesentlich von dem Verlaufe des unteren linken Lungenrandes gleich hinter dem zungenförmigen Fortsatze ab. Denn während sich hier gewöhnlich eine leichte Einbiegung nach oben erkennen lässt, kommt in selteneren Fällen ein gradliniger und direkt nach unten gerichteter Verlauf vor. Der epigastrische Theil des Magens lässt sich nach vorausgegangener Aufblähung nicht selten bis zum Nabel verfolgen, endet freilich auch öfters bereits 4 cm oberhalb desselben. Ueber die Mittellinie lässt sich der Magen nach rechts gewöhnlich, wie bereits Wagner in seinen sorgfältigen Untersuchungen fand, um 5 cm verfolgen, worauf er unter dem Rande des rechten Leberlappens verschwindet. Als Durchschnittsmaasse für die perkussorische Magenfigur fand Wagner:

grösste Breite	20 cm,
Höhe in linker Mamillarlinie . . .	12,5 cm,
Höhe in linker Parasternallinie .	15,5 cm,
Höhe in der Medianlinie	9 cm,
Höhe in rechter Parasternallinie .	4 cm.

Bei der Perkussion des Magens kommen in Betracht Verkleinerung, Vergrösserung, Dislokation des Magens und Magentumoren.



15.

Perkussionsgrenzen des Magens.
1. Grosse, 2. kleine Leberdämpfung. 3. Kleine, 4. grosse Herzdämpfung. 5. Herzresistenz. 6. Unterer Rand der linken Lunge. 7. Leberlungenwinkel. 8. Magengrenzen.

Ad a) Eine Verkleinerung der perkussorischen Figur des Magens kann veranlasst sein, ohne dass der Magen selbst in seinem Umfange verändert ist. Hat der linke Leberlappen an Volumen beträchtlich zugenommen, so kann das offenbar kaum anders geschehen, als wenn die Magen-Lebergrenze nach unten und nach links hinüberrückt. Eine Verkleinerung von Seiten der Lungen-Magengrenze tritt dann ein, wenn der vordere linke komplementäre Raum der Pleura mit Flüssigkeit erfüllt ist und damit den Traube'schen halbmondförmigen Raum mindestens um die Breite des komplementären Raumes verkleinert. Traube und Fraentzel haben mit Recht darauf hingewiesen, dass in zweifel-

haften Fällen von linksseitiger Pleuritis oder Pneumonie die Verkleinerung des halbmondförmigen Raumes für erstere Krankheit spricht, denn bei letzterer wäre eine Verkleinerung nur ausnahmsweise und meist nur dann zu erwarten, wenn es sich um eine sehr ausgedehnte Infiltration der linken Lunge handelt. Auch Pneumothorax wird die Erscheinungen der Verkleinerung der Lungen-Magengrenze hervorrufen, und es kann das auch durch Flüssigkeitsansammlung im Herzbeutel und durch Herzhypertrophie entstehen, indem der vordere linke Lungenrand nach aussen geschoben wird und die untere Herzgrenze tiefer zu stehen kommt. Selbst Umfangszunahme der Milz kann eine Verkleinerung der Magengrenzen veranlassen, indem sich die vergrösserte Milz über einen Theil der vorderen Magenwand von links her hinüberschiebt.

Nicht vergessen darf man, dass physiologisch bei jeder tiefen Inspiration eine Verkleinerung dadurch eintritt, dass der untere linke Lungenrand nach abwärts rückt und sich demnach in grösserer Ausdehnung und unter gleichzeitiger Abnahme des halbmondförmigen Raumes über die vordere obere Magenwand hinüberlegt.

Reale Verkleinerungen des Magens kommen zwar vor, doch werden dieselben einer physikalischen Diagnosis kaum zugänglich sein.

Ad b) Vergrösserungen der perkussorischen Magenfigur werden sich bei unverändertem Lumen des Magens dann ergeben, wenn sich entweder der linke Leberlappen verkleinert oder der untere linke Lungenrand nach oben rückt. Im ersteren Falle zieht sich der linke Leberlappen gegen die Medianlinie zurück, und es schiebt sich zwischen Leber-Magengrenze und Lungen-Magengrenze eine neue Herz-Magengrenze ein. Ein Hinaufrücken des unteren Lungenrandes stellt sich bei Schrumpfung der linken Lunge ein, damit nimmt der halbmondförmige Raum an Höhe zu, und es hat Traube schon vor Jahren darauf hingewiesen, dass man in dem Höherwerden des halbmondförmigen Raumes ein sehr wichtiges Zeichen für linksseitige Lungenschrumpfung besitzt.

Eine Vergrösserung der perkussorischen Magenfigur kann auch durch tieferes Hinabrücken des Magens zu Stande kommen. Man beobachtet das u. a. bei Tumoren des Magens, die in Folge ihres Gewichtes den Magen mechanisch nach abwärts ziehen. Hier wird es sich selbstverständlich um Verschiebung der unteren Magengrenze handeln.

Auch hat Kussmaul hervorgehoben, dass eine vertikale Stellung des Magens ein Hinabrücken der unteren Magengrenze bewirken kann. Selbige kann angeboren oder durch Druck erworben sein. Im letzteren Falle wird namentlich durch Schnüren die Leber sammt dem beweglichen Pylorustheile des Magens nach links und unten gedrängt,

während die Kardia an normalem Orte stehen bleibt. Dadurch kann ein Theil der pars pylorica bis unterhalb des Nabels zu stehen kommen, und man muss sich davor hüten, diese Stellungsveränderung des Magens mit Magenerweiterung zu verwechseln.

Besonders wichtig ist diejenige Form von Vergrösserung der perkussorischen Magenfigur, welche auf Magenerweiterung beruht. Man kann sie dann annehmen, wenn nach Aufblähung des Magens mit Kohlensäure die untere Magengrenze den Nabel überschreitet, ohne dass sich der rechts von der Mittellinie gelegene Abschnitt des Magens verkleinert hat.

Enthält der erweiterte Magen gleichzeitig Gas und Flüssigkeit, so werden sich die perkussorischen Grenzen mit der Körperstellung ändern. Denn während sich in der Rückenlage die Flüssigkeit auf der hinteren Magenwand lagert und damit die grosse Magenkurvatur freilässt, sinkt sie in aufrechter Haltung auf letztere hinab und wandelt ihren tympanitischen Schall in eine Zone mehr oder minder breiten dumpfen Schalles um, die mit der Konvexität nach unten und mit einer horizontalen Grenze nach oben sieht. Auch in linker Seitenlage lässt sich leicht das Hinüberfliessen des Fluidums in den Magenfundus durch die Perkussion nachweisen. In Fällen, in welchen man über den Verlauf der grossen Magenkurvatur zweifelhaft ist, kann man, wie schon früher Piorry, neuerdings wieder Penzoldt gezeigt hat, dieses Verhalten zu ihrem Nachweise benutzen. Wenn man Gesunde bei nüchternem Magen 1 Liter Flüssigkeit trinken lässt, so stellt sich im Stehen längs der grossen Kurvatur eine Dämpfung von vorher bezeichneter Form ein, die vordem nicht bestand. Dieselbe erreicht niemals den Nabel selbst. Macht man denselben Versuch bei Kranken mit Magenerweiterung, so kommt die Dämpfung unterhalb des Nabels zu stehen. Durch Heransholen des Fluidums mittels der Magenpumpe wird der gedämpfte Schall in tympanitischen Schall übergehen müssen und damit die Grenze der grossen Magenkurvatur sicher gegeben sein.

Leichtenstern versuchte noch die Magengrenze mittels der Stäbchen-Plessimeterperkussion zu bestimmen. Wenn man den Magen auskultirt und zugleich in der Nähe des Stethoskopes das Plessimeter mit einem metallenen Körper perkutirt, so gelingt es meist, schönen Metallklang über dem Magen hervorzurufen. Wenn nun auch das Kolon ebenfalls Metallklang geben kann, so meinte Leichtenstern dennoch in der Regel beide Klänge an ihrem akustischen Karakter unterscheiden und auf diese Weise den Magen vom Kolon abgrenzen zu können. Allein schon Weil bemerkt sehr richtig, dass eine deutliche Differenz des Schalles

fehlen kann, dass der Metallklang allmählich nach der Magengrenze zu schwindet, und dass er endlich in Bezug auf seine Höhe einem beständigen Wechsel unterliegt, was mit den peristaltischen Bewegungen und den damit verbundenen Veränderungen des Magenlumens im Zusammenhange steht.

Ad c) Dislokation des Magens kann nach oben, nach unten und seitlich stattfinden. Bei starker Ausdehnung des Magens wird die Lungenmagengrenze nicht selten höher als normal angetroffen, namentlich wenn zugleich starke Auftreibung der Darmschlingen mit Gas besteht. Eine Dislokation nach unten findet nicht selten bei Tumoren statt und betrifft hauptsächlich den beweglichen Pylorustheil. Auch starker seitlicher Druck kann den Pylorus, wie bereits im vorhergehenden Abschnitte bemerkt wurde, dislociren und nach unten und medianwärts verschieben. Auch kann ein abnorm tiefer und medianer Stand des Pylorus angeboren sein. Endlich haben wir noch des situs viscerum transversus zu gedenken, bei welchem Kardia und fundus ventriculi rechterseits, Pylorus links zu liegen kommen.

Ad d) Für die Diagnosis von Magentumoren ist die Perkussion desshalb von Wichtigkeit, weil sie oberhalb der Geschwülste keinen vollkommen gedämpften, sondern fast immer einen gedämpft tympanitischen Perkussionsschall ergiebt. Dadurch kann man häufig in schwierigen Fällen Tumoren des Magens von denjenigen der Leber oder Milz unterscheiden. Freilich ist die Regel nicht ohne jede Ausnahme. So berichtet Leube über eine Beobachtung, in welcher man auf das Fehlen des tympanitischen Schalles hin eine Geschwulst des linken Leberlappens diagnostizirte, während die Sektion einen Krebs des Magens ergab.

4) Auskultation des Magens.

Die Auskultation des Magens ist nicht ohne diagnostischen Werth. Schon die Auskultation des Schluckaktes kann die Erkennung von Verengerungen der Kardia erleichtern. Unter solchen Umständen wird es begreiflicherweise längerer Zeit bedürfen, bevor verschluckte Flüssigkeit aus dem Endtheile der Speiseröhre in die Magenhöhle übertritt. Das Hineingelangen in den Magen stellt sich akustisch als metallisches Tröpfeln oder als kurzes metallisches Plätschern dar.

In Fällen, in welchen der Magen Gas und Flüssigkeit beherbergt, erhält man beim Schütteln des Kranken oder nur des Magens allein ein plätscherndes Geräusch, das sich oft auf weite Entfernung hin fortpflanzt. Die Kranken können es meist durch stossweises Ein- und Ausathmen willkürlich hervorrufen, mitunter stellt es sich beim Wechseln

der Körperlagen ein. Ein solches Geräusch kommt auch bei Gesunden vor, pflegt aber bei Personen mit Magenerweiterung ganz besonders laut zu sein; dass man es als Wellenbewegung fühlen kann, wurde bei Besprechung der Palpation erwähnt.

Von den Plättschergeräuschen sind die Gurr- und Klatschgeräusche zu unterscheiden. Sie entstehen zwar unter gleichen Bedingungen wie erstere, doch hebt Kussmaul mit Recht hervor, dass sie am lautesten und reinsten erscheinen, wenn der Magen nur Luft oder wenigstens sehr wenig Flüssigkeit enthält.

Bei der Auskultation eines erweiterten Magens werden mitunter eigenthümlich siedende oder singende Geräusche gehört, welche von zahlreichen feinen Gasbläschen herzurühren scheinen. Dieselben wurden zuerst von Pauli, dann von Oppolzer und Popoff und neuerdings namentlich von Penzoldt beschrieben. Offenbar rühren sie davon her, dass sich der Mageninhalt im Zustande der Gährung befindet, und dementsprechend ist ihre diagnostische Bedeutung nicht zu unterschätzen. Zuweilen hat man Ruptur der Magenwand unter einem deutlich vernehmbaren und knallartigen Geräusche eintreten gesehen. So berichtet Williams über eine Beobachtung von Magenkrebs, in welcher eine tödtliche Perforation während des Aufrichtens unter einem deutlichen Geräusche auftrat, und Thorspecker beschreibt einen Fall von Magenerweichung bei einem $^1/_4$ jährigen Kinde, in welchem sich die Ruptur des Magens vor dem Tode als gelinder Knall verrieth.

Dass der Magen die akustischen Erscheinungen am Respirations- und Cirkulationsapparate beeinflussen kann, ist an vorausgehenden Orten besprochen worden. Er kann ihnen einen metallischen Karakter geben und durch Resonanz eine so beträchtliche Verstärkung herbeiführen, dass die Erscheinungen auf weite Entfernung hörbar werden.

V. Untersuchung des Darmes.

Die physikalische Untersuchung des Darmes kann von zwei Seiten her geschehen. Der bequemere Weg für die Untersuchung bietet sich von den Bauchdecken aus dar, doch soll man niemals versäumen, die Ergebnisse durch die Untersuchung vom Rektum und von der Scheide aus zu vervollständigen.

a) Inspektion.

Bei Menschen mit dünnen und fettarmen Bauchdecken werden nicht zu selten die *peristaltischen Bewegungen* des Darmes sichtbar. Sie geben sich als meist quergestellte Wülste kund, welche wellenförmig verschwinden und auftauchen und durch Reiben und Beklopfen der Bauchdecken, durch Besprengen mit kaltem Wasser oder durch Reizung der Bauchhaut mittels faradischen Stromes stärker angeregt werden. Besonders oft begegnet man ihnen bei Frauen, welche in Folge vorausgegangener Geburten sehr schlaffe Bauchdecken besitzen, und auch durch starkes seitliches Auseinanderweichen der Mm. recti abdominis wird ihre Erkennung ausserordentlich begünstigt. Sie betreffen in der Regel die Schlingen des Dünndarmes und nehmen dementsprechend einen Raum ein, welcher sich vom Nabel bis zur Schamfuge und seitlich bis zum lateralen Rande des Bauches erstreckt.

Eine besondere Lebhaftigkeit nehmen die sichtbaren peristaltischen Bewegungen dann an, wenn der Darm an irgend einer Stelle *verengt oder verschlossen* ist. Es kommt ihnen hierbei eine diagnostische Bedeutung insofern zu, als man aus ihrer Verbreitung auf den ungefähren Sitz der Erkrankung rückschliessen kann.

Eine besondere Berücksichtigung verlangen bei der Inspektion umschriebene und stationäre *Hervorragungen*. Dieselben können aus sehr verschiedenen Gründen entstehen. In manchen Fällen handelt es sich nur um Kothstauungen, wobei mitunter die knolligen und geballten Fäkalmassen — namentlich im Verlaufe des Kolons — als rosenkranzartige Prominenzen unter den Bauchdecken hervortreten. Aber auch Krebse des Darmes bringen ähnliche Erscheinungen hervor.

Bei starker *Ansammlung von Gasen* im Darm (Meteorismus intestinalis) nimmt das ganze Abdomen an Umfang zu, so dass der Leib trommelartig aufgetrieben und gespannt erscheint. Dabei findet gewöhnlich eine Dislokation einzelner Abdominalorgane statt, indem Leber, Magen und mit ihnen Zwerchfell, unterer Lungenrand und Herz stark nach oben emporgedrängt werden. Enthält der Darm *auffällig wenig Inhalt*, so giebt sich das mitunter daran zu erkennen, dass der ganze Leib kahnartig oder muldenförmig eingesunken ist, so dass die Bauchdecken der Abdominalaorta sehr nahe anzuliegen kommen und ausgedehnte Pulsation zeigen. Es kann das aber auch durch starke *Kontraktion der Darmmuskulatur* entstehen. Dergleichen beobachtet man bei Meningitis, wobei durch Vagusreizung der Krampfzustand hervorgerufen wird.

Die Besichtigung des Darmes vom Rektum aus bezieht sich theils auf die Aftergegend, theils auf eine unmittelbare Inspektion des untersten Mastdarmabschnittes. Letztere kann mit Hilfe s. g. Mastdarmspiegel ausgeführt werden, die man zweckmässig in Chloroformnarkosis vom Anus aus vorschiebt. Neuerdings haben Leiter und Nitze elektrische Beleuchtungsvorrichtungen für das Rektum angegeben.

b) Palpation.

Bei der Palpation achte man auf Schmerzhaftigkeit des Darmes. Sie kann verbreitet oder lokal bestehen und gerade letztere ist von diagnostischem Werthe. Eine besondere Berücksichtigung erfordern hierbei namentlich die beiden fossae iliacae. Bei der Vermuthung von Darmgeschwüren, welche sich im Gefolge von Lungenphthisis ausbilden, ist eine auf die regio ileo-coecalis beschränkte Schmerzhaftigkeit ein sehr werthvolles Symptom. Auch beim Typhus abdominalis zeichnet sich gerade die genannte Lokalität durch besondere Druckempfindlichkeit aus. Desgleichen geben Entzündungen des Coecums und Wurmfortsatzes (Typhlitis) zu lokaler Schmerzhaftigkeit der regio ileo-coecalis Veranlassung. Eine besondere Empfindlichkeit in der linken fossa iliaca, dem Verlaufe des Colon descendens und der flexura sigmoidea entsprechend, findet man bei der Dysenterie.

Feste Prominenzen werden am Darmtrakte häufiger gefühlt als gesehen. Bestehen dieselben aus einer Anhäufung fester Kothmassen (s. g. Kothtumoren), so bieten sie mitunter eine eindrückbare Konsistenz dar. In anderen Fällen freilich machen sie den Eindruck fester, höckeriger Tumoren, und hier liegt eine ergiebige Quelle für Verwechselung mit wirklichen Abdominalgeschwülsten vor. Dabei lassen sie meist auffällige Verschieblichkeit erkennen. Ein längerer Gebrauch von Abführmitteln wird sie zum Verschwinden bringen und damit ihre Natur aufklären. Besonders leicht kann Verwechselung mit Darmkrebs vorkommen, welcher gleichfalls eine höckerige und harte Beschaffenheit darzubieten pflegt. Zunehmende Resistenz oder umgreifbare Geschwulst kommen in der regio ileo-coecalis bei Typhlitis und Perityphlitis vor. Auch bei der Diagnosis von Invagination, innerer Inkarceration und Darmverschlingung ist eine palpable Geschwulst von grosser Wichtigkeit. Endlich können circumskripte Verdickungen der Darmwand oder narbige Stellen als harte Prominenzen fühlbar sein.

Enthalten Darmschlingen zu gleicher Zeit Gas und Flüssigkeit, so empfindet man bei Druck nicht selten rasselnde oder gurrende Geräusche (Gargouillement), welche von der Verschiebung des mit Gas-

blasen untermischten flüssigen Darminhaltes herrühren. Man findet sie nicht selten bei Diarrhöen. In der regio ileo-coecalis finden sie sich oft bei Abdominaltyphus, ohne aber ein pathognomonisches Zeichen zu sein. In der regio iliaca sinistra wird man sie bei Dysenterie antreffen.

Ist in Folge von Entzündung der seröse Ueberzug des Darmes rauh geworden, so kann es zur Entstehung von Reibegeräuschen kommen, die bald spontan auftreten, bald durch Druck auf die Bauchdecken hervorgerufen werden können.

Sehr wichtig für Erkennung mancher Darmkrankheiten ist die Palpation vom Rektum und von der Scheide aus. Es lassen sich dabei nicht selten Geschwülste erreichen, welche von vorne her der Palpation nicht zugänglich sind. Die Palpation vom Rektum aus beschränkt sich nicht allein auf die Untersuchung mit dem Mittel- oder Zeigefinger, sondern es gelingt, wie zuerst Maunder empfahl und dann Simon methodisch ausführte, in Chloroformnarkosis die eingeölte und konisch geformte ganze Hand in das Rektum hineinzuschieben und ihr dann eine Strecke des Armes folgen zu lassen. Ganz besonderen Vortheil bietet die Digitaluntersuchung bei Erkrankungen des Rektums selbst.

In das Gebiet der Palpation gehört noch die Untersuchung des Rektums und Kolons mittels flexibler Sonden, die namentlich bei Verengerungen des Dickdarmes zur Anwendung kommt. Auch kann Injektion von Wasser über das Bestehen und den Sitz eines Hindernisses im Darme Aufschluss geben. Man benutzt dazu nach dem Vorschlage von Hegar einen Gummischlauch, dessen unteres mit einer Sonde armirtes Ende in das Rektum vorgeschoben wird, während in dem oberen zur Einfüllung von Wasser ein Glastrichter steckt.

c) Perkussion.

Die Erscheinungen bei der Perkussion bieten schnellen und überraschenden Wechsel dar. Ist der Darm mit Gas erfüllt, so giebt er tympanitischen oder metallischen Perkussionsschall, dessen Höhe sich alle Male nach dem Lumen des Darmes und der Spannung seiner Wand richtet. Enthält der Darm vorwiegend feste Massen, so giebt er gedämpften Schall, an dem man jedoch tympanitisches Timbre meist herauserkennen kann. Auf eine spezielle perkussorische Abgrenzung der Darmschlingen kann man sich bei den vielfachen Möglichkeiten nicht einlassen, und es kann bei starker Gasspannung eine Schlinge des Dünndarmes genau denselben Perkussionsschall ergeben, wie das an sich viel umfangreichere Kolon.

Auch auf die Schwierigkeiten, das Colon transversum gegenüber dem Magen abzugrenzen, ist früher hingewiesen worden. Je nachdem der Magen Gas oder feste Massen enthält, kann es von Vortheil sein das Kolon vom Rektum aus mit Wasser oder Luft zu füllen und damit eine Begrenzung zu ermöglichen.

c) Auskultation.

Enthält der Darm Gas und Flüssigkeit, so werden die Darmbewegungen nicht selten von lauten polternden und kollernden Geräuschen (Borborygmi) begleitet, die man oft auf weite Entfernung vernehmen kann. Sie stellen sich namentlich bei Darmkatarrhen und bei Verengerungen des Darmes ein.

Bei Rauhigkeiten auf dem serösen Ueberzuge des Darmes kann es zur Entstehung von Reibegeräuschen kommen, welche dem Ohre häufiger als der Hand erreichbar sind.

Ueber die eigenthümlichen Schallerscheinungen bei Darmperforation ist der folgende Abschnitt über Luftansammlung im Peritoneum zu vergleichen.

VI. Untersuchung der Leber.

Die Erkennung von Leberkrankheiten ist nicht immer leicht. Selbst dann, wenn ausgedehnte anatomische Veränderungen in dem Organe bestehen, ereignet es sich nicht zu selten, dass weder funktionelle Störungen noch physikalische Veränderungen erkennbar werden. Die Methoden der Untersuchung beschränken sich auf Inspektion, Palpation, Perkussion und Auskultation, wobei jedoch der letzteren keine ernsten und entscheidenden diagnostischen Aufgaben zufallen.

1) Inspektion der Lebergegend.

Die Inspektion der Lebergegend ergiebt bei gesunden erwachsenen Menschen kaum eine Abweichung von dem entsprechenden Abschnitte der linken Thoraxseite. Nur bei Kindern in den ersten Lebensjahren macht sich oft eine etwas stärkere Völle bemerklich, welche sich mitunter über den unteren Thoraxrand bis zur Nabelhöhe hinzieht. Es steht das damit im Zusammenhange, dass Kinder eine be-

sonders grosse Leber besitzen, weil sich dieselbe im Zustande physiologischer Fettinfiltration befindet.

Eine sichtbare Erweiterung und Ausdehnung der Lebergegend kommt dann zum Vorscheine, wenn die Leber beträchtlich an Umfang zugenommen hat. In vielen Fällen dehnt sich dieselbe über das normale Lebergebiet aus, und es kann vorkommen, dass in Folge von bedeutender Lebervergrösserung die ganze vordere Bauchfläche vorgewölbt erscheint. Bemerkenswerth ist es, dass bei starker Erweiterung des Thorax die Rippen anomale Drehungen erfahren, wobei ihre eigentlich innere Fläche zur unteren und ihre äussere zur oberen wird. Auch verdient hervorgehoben zu werden, dass die Interkostalfurchen fast immer bestehen bleiben, was namentlich in solchen Fällen für die Differentialdiagnosis von Wichtigkeit ist, wenn Zweifel darüber aufkommen, ob eine bestehende Thoraxerweiterung auf Flüssigkeitsansammlung in der Pleurahöhle oder auf Lebervergrösserung zurückzuführen ist. Im ersteren Falle wird man begreiflicherweise ein Verstreichen der Interkostalfurchen voraussetzen müssen.

Hat die Leber an Umfang zugenommen, so wird ihr unterer Rand oft unter den Bauchdecken sichtbar. Man erkennt ihn daran, dass dicht unter ihm eine seichte Furche auftritt, welche in manchen Fällen dann besonders deutlich wird, wenn man sich nicht vorn gegenüber, sondern seitlich vom Kranken aufstellt und schiefe Beleuchtung benutzt. Fast immer wird eine respiratorische Verschiebung des unteren Leberrandes bemerkbar sein, indem die erwähnte Furche bei jeder Inspiration nach unten rückt und bei jeder Exspiration emporsteigt. Die respiratorische Verschieblichkeit haben Vergrösserungen der Leber mit Milztumoren gemeinsam, doch sind im Allgemeinen die respiratorischen Exkursionen der Leber umfangreicher, offenbar weil das Zwerchfell, von dem selbstverständlich die Bewegungen ausgehen, an der Leber eine grössere Fläche zur mitgetheilten Bewegung findet als an der Milz. Dagegen fehlen respiratorische Bewegungen bei isolirten Tumoren von Nieren, Magen, Pankreas, Netz und Darm, und es kann dieses Zeichen in zweifelhaften Fällen für die Diagnosis trefflich verwerthet werden. Unter den zuletzt genannten Zuständen ist eine respiratorische Verschiebung nur dann zu erwarten, wenn die betreffenden Organe mit der ihnen benachbarten Leber verwachsen sind und von dieser mitgetheilte Bewegungen empfangen.

Man muss jedoch wissen, dass ein Sichtbarwerden des unteren Leberrandes nicht allein bei Vergrösserung der Leber vorkommt, sondern auch bei Dislokation des Organes nach abwärts gefunden

wird. Es kommt das am häufigsten bei Flüssigkeitsansammlung in rechter Pleurahöhle vor, doch begegnet man dieser Erscheinung auch bei Pneumothorax, bei Mediastinaltumoren und Perikarditis, mitunter auch bei Thoraxdifformität in Folge von Wirbelsäulenverkrümmung. Bei Frauen, welche vielfach geboren haben, erschlaffen nicht selten die Aufhängebänder der Leber, so dass das an sich häufig unveränderte Organ tiefer als normal zu stehen kommt und dadurch in seiner unteren Begrenzung für die Inspektion erreichbar wird. In allen beschriebenen Fällen wird die Inspektion um so leichter sein, je fettarmer und dünner die Bauchdecken sind. Starke Spannung der Bauchdecken durch übermässige Gasansammlung in den Därmen (Meteorismus) kann die Erscheinungen zum Verschwinden bringen. Auch Flüssigkeitsansammlung in der Peritonealhöhle (Ascites) bringt dasselbe Resultat hervor, indem sie die Bauchdecken ausweitet und sich bei genügend grosser Menge zwischen ihnen und der vorderen Leberfläche einschiebt. Nach einer absichtlichen Entleerung des Fluidums durch Punktion werden die Veränderungen an der Leber oft ganz überraschend deutlich, freilich um meist bald wieder in Folge erneuter Flüssigkeitsansammlung zu verschwinden.

In vielen Fällen werden auf der Oberfläche der vergrösserten Leber Hervorragungen sichtbar. Begreiflicherweise machen auch diese die respiratorischen Verschiebungen des ganzen Organes mit. In Bezug auf ihre anatomische Struktur können sie sehr verschiedener Art sein, ohne dass man im Stande ist, allein mit dem Auge ihre wahre Struktur zu bestimmen. Bald bekommt man es hier mit Tumoren aus festem Gewebe, bald mit umschriebenen Eiteransammlungen, bald endlich mit cystischen Räumen zu thun.

Zuweilen werden die Bauchdecken selbst in den Erkrankungsprozess der Leber hineingezogen. Es bilden sich in der Lebergegend, oft aber auch weit davon entfernt Röthung und Schwellung, späterhin fluktuirende Prominenzen der Bauchhaut aus, es kommt hier zur Perforation, und es entleert sich Eiter nach aussen, dem Galle oder Gallensteine beigemischt sein können. Zuweilen geht daraus eine Gallenfistel hervor, aus welcher sich für lange Zeit unveränderte Galle in reichlicher Menge nach aussen ergiesst. Solche Veränderungen können begreiflicherweise nicht anders zu Stande kommen, als wenn Verlöthungen zwischen Leberoberfläche und innerer Bauchwand vorausgegangen sind.

Eine besondere Art von Prominenz kann in Folge von übermässiger Anfüllung der Gallenblase mit Galle, Eiter oder serösem Fluidum oder bei krebsiger Entartung der Gallenblasenwand beobachtet werden. Im ersteren Falle bekommt man es mit einer glatten Geschwulst zu

ihm von meist länglich rundlicher, birnartiger Form, während der Tumor bei krebsiger Degeneration eine höckerige und unebene Oberfläche darbieten und auch die normale Form der Gallenblase ganz und gar verlieren kann. Diese Tumoren gewinnen mitunter eine sehr bedeutende Ausdehnung, und man hat sie bei Ansammlung serösen Fluidums in der Gallenblase die Grösse eines Kindeskopfes überragen gesehen. Benson beispielsweise beschreibt eine Beobachtung, in welcher man die ausgedehnte Gallenblase für Ascites gehalten und punktirt hatte.

Wir haben bei der Inspektion der Lebergegend noch der sichtbaren pulsatorischen Bewegungen zu gedenken. Dieselben sind, wie das in vorausgehenden Abschnitten aus einander gesetzt worden ist, sehr verschiedener Natur. In einer Reihe von Fällen bestehen pulsatorische Bewegungen, welche von der unterliegenden Bauchaorta mitgetheilt sind. Dieselben betreffen ausschliesslich oder vornehmlich den linken Leberlappen und geben sich als einfache Hebungen und Senkungen des Organes kund. Wirkliche Pulsationen des Leberparenchymes und allseitige pulsatorische Vergrösserung des Organes ist ein wichtiges Zeichen von Insuffizienz der Trikuspidalklappe. Dass Lebert und neuerdings Rosenbach das Vorkommen von arterieller Leberpulsation beschrieben haben, ist im Vorausgehenden erwähnt worden.

2) Palpation der Leber.

Die Palpation der Leber führt man zweckmässig derart aus, dass der Untersuchte Rückenlage einnimmt und die Beine zur möglichsten Entspannung der Bauchdecken im Hüft- und Kniegelenke beugt, im ersteren zugleich abducirt. Auch wird eine Entspannung der Bauchdecken meist dadurch begünstigt, dass man den Oberkörper durch untergeschobene feste Kissen erhöht. Während der Untersuchung muss man durch Unterhaltung mit dem Kranken die Aufmerksamkeit abzulenken suchen. Auch weites Oeffnen des Mundes befördert Erschlaffung der Bauchdecken.

Der Untersuchende darf nur mit warmen Händen an den Kranken herantreten, denn bei Berührung mit kalter Hand spannen sich die Bauchdecken so stark, dass ein Eindringen der Finger in die Tiefe unmöglich ist. Je stärker man dabei drücken wollte, um so lebhafter würde die Bauchpresse in Bewegung gesetzt und um so schmerzhafter die Untersuchung werden, ohne dass man zum Ziele gelangte.

Für viele Fälle genügt es, die leicht gebeugten und dicht neben einander liegenden Finger der rechten Hand auf die Bauchdecken leicht hinaufzulegen, in anderen wird es erforderlich tiefer einzudringen, wo-

bei Frerichs eine rotirende Bewegung der Finger empfiehlt und mit vollendeter Meisterschaft ausübt. Man mache es sich dabei zur Regel, nicht zu übereilt vorzudringen und bei etwaiger Anspannung der Bauchpresse mit dem Drucke so lange anzuhalten, bis die Bauchdecken wieder schlaff werden und ein tieferes Eindringen gestatten.

Ganz besonders erschwert wird die Palpation durch starkes Fettpolster, durch übermässige und schmerzhafte Spannung der Bauchdecken, durch Meteorismus und durch Ascites. Im letzteren Falle kommt man nicht selten dadurch einigermassen zum Ziele, dass man die Palpation stossweise ausübt, indem man bei jedem Stosse das die Leber überdeckende Fluidum verdrängt und für kurze Zeit die Leberoberfläche in der Tiefe erreicht. Auch kann in solchen Fällen Knieellenbogenlage von Vortheil werden, indem dabei die Leber sich unmittelbar den vorderen Bauchdecken anlegt, während die Flüssigkeit von ihr zur Seite gedrängt wird. Durch Entleerung des ascitischen Fluidums kann die Palpation ganz ungewöhnlich scharfe Resultate ergeben, was hauptsächlich durch die übermässige Erschlaffung der Bauchdecken gegeben ist, doch wird gewöhnlich durch erneute Ansammlung der Flüssigkeit nach einiger Zeit die Untersuchung erschwert oder unmöglich gemacht.

Der Gang der Untersuchung soll methodisch sein. Es genügt durchaus nicht, wenn man springend bald hierhin, bald dorthin drückt, man soll Stelle für Stelle über und neben einander abtasten und absuchen.

Die Ergebnisse der Inspektion und Palpation decken sich nicht immer. In vielen Fällen führt die Palpation noch da zu einem Resultate, wo die Inspektion negativ ausgefallen ist.

Bei gesunden Erwachsenen sind Leberoberfläche und unterer Leberrand für die Finger gewöhnlich nicht erreichbar. Anders bei Kindern. Die grosse kindliche Leber lässt sich nicht selten in ihrer unteren Hälfte herauspalpiren, wobei sie bald nur das Gefühl abnormer und diffuser Resistenz darbietet, bald an ihrem untern stumpfen Rande mehr oder minder vollkommen abgrenzbar ist. Besonders deutlich pflegt der letztere dann hervorzutreten, wenn tiefe Athmungsbewegungen ausgeübt werden.

Auch bei erwachsenen gesunden Frauen ist der untere Leberrand nicht selten der Palpation zugänglich. Es geschieht das einmal dann, wenn Frauen an eine enge Schnürbrust gewöhnt sind, wodurch die Leber mechanisch nach abwärts gedrängt wird. In besonders hochgradigen Fällen kann ein beträchtlicher Theil vom unteren Abschnitte der Leber, am häufigsten vom rechten Lappen abgeschnürt werden.

Man fühlt mitunter die Schnürfurche als eine seichte Vertiefung auf der Leberoberfläche hindurch. Das abgeschnürte Stück reicht nicht selten bis zur Spina des Darmbeines herab und zeichnet sich gewöhnlich durch auffällige Beweglichkeit aus, so dass man es zuweilen von unten nach oben in die Höhe klappen kann. Mitunter ist es eigenthümlich kugelig und buckelig gestaltet, so dass die Gefahr nahe liegt, es für eine Geschwulst zu halten. Auch kann in manchen Fällen der Zusammenhang des abgeschnürten Stückes mit der Leber undeutlich werden. Es wird das namentlich dann geschehen können, wenn sich in die Schnürfurche das Colon transversum eingelagert hat, so dass das abgeschnürte Leberstück von der Hauptmasse des Organes scheinbar getrennt ist. Auch bei der Perkussion würde sich zwischen der eigentlichen Leberdämpfung und dem abgeschnürten Leberstücke eine tympanitische Zone einschieben, welche den Verdacht erhöhen müsste, dass man es in letzterem mit einem selbstständigen und von der Leber unabhängigen Tumor zu thun hat. Bei sehr starkem Drucke freilich kann es gelingen durch den Darm hindurch die verbindende Brücke zu fühlen, und auch durch sehr festes Aufsetzen des Plessimeters ist man mitunter im Stande den ursprünglich tympanitischen Darmschall in gedämpften Schall umzuwandeln. Vor allem achte man auf respiratorische Verschiebungen des Tumors, welche ausser der Leber nur noch der Milz zukommen. Bestehen ergiebige respiratorische Verschiebungen und befindet sich die Milzdämpfung an normaler Stelle, so wird man über die Herkunft des Tumors nicht mehr im Zweifel bleiben.

Ausser in Folge von zu starkem Schnüren wird die Leber bei Frauen häufig dann palpabel, wenn in Folge von Geburten die Aufhängebänder der Leber erschlaffen, so dass das Organ eine abnorm tiefe Lage bekommt. Es kann hieraus ein Zustand hervorgehen, den zuerst Cantani unter dem Namen der Wanderleber beschrieben hat. Hierbei verlässt die Leber ganz ihre normale Stelle und sinkt als palpabler Tumor tief in den Bauchraum hinab. Freilich bleibt sie auch hier derart gelagert, dass ihre konvexe Fläche nach oben schaut, und dass ihr grösserer Theil im rechten Bauchraume und nur der kleinere im linken zu liegen kommt. Besonders wichtig ist für die Diagnosis die Betastung ihres unteren Randes, indem man an demselben zwei Ausschnitte herausfühlen muss, von denen der laterale der Gallenblase und der mediane dem ligam. teres zukommt. Winkler und Sutugin konnten sogar das stark gespannte Ligament zwischen Leberoberfläche und Rippenbogen herausfühlen. Auch gelang es, die untere Leberfläche mit den Fingern zu erreichen und an derselben deutlich die normalen

Furchen herauszufühlen. Respiratorische Verschiebungen des Organes wurden fast immer beobachtet. Freilich darf man sich auf die Gestalt des Tumors allein bei der Diagnosis nicht verlassen. Schon Frerichs hat in seinen klassischen Untersuchungen über die Leberkrankheiten hervorgehoben und bildlich demonstrirt, dass krebsige Entartung des Netzes die Form der Leber wiedergeben kann, und neuerdings hat P. Müller eine Beobachtung mitgetheilt, in welcher man ein chronisch entzündetes und verdicktes Netz für eine Wanderleber gehalten hatte. Es muss daher noch ein Symptom für die Diagnosis benutzt werden. Das dislocirte Organ zeichnet sich immer durch grosse Beweglichkeit aus, so dass es beispielsweise in Seitenlage in die betreffende Seite hinübersinkt, und es muss daher gelingen das gewanderte Organ an seine normale Stelle zu reponiren. Mit vollendeter Reposition ändern sich auch die perkussorischen Erscheinungen. Denn während man vordem tympanitischen Perkussionsschall erhält, weil die gewöhnliche Leberstelle von Darmschlingen eingenommen ist, kommt jetzt dumpfer Perkussionsschall zum Vorschein.

Werden Dislokationen der Leber nach abwärts durch ausgesprochen krankhafte Zustände (Pleuritis, Pneumothorax, Mediastinaltumoren, Perikarditis, peritonitische Exsudatansammlungen zwischen Leber- und Zwerchfellsfläche) hervorgerufen oder besteht Volumenszunahme des Organes, so giebt sich das der Palpation ebenfalls dadurch zu erkennen, dass der untere Abschnitt der Leber fühlbar wird. Mitunter handelt es sich nur um eine diffuse Resistenzzunahme der Lebergegend, während sich in anderen Fällen der Rand deutlich umgrenzen lässt. Letzterer ist daran mit Sicherheit zu erkennen, dass man an ihm zwei Einschnitte herausfindet, von welchen der eine der Lage der Gallenblase und der andere dem ligam. teres entspricht. Der letztere zeichnet sich vor dem ersteren dadurch aus, dass er einen spitzeren Winkel besitzt. Bei Vergrösserung der Leber treten die Inzisuren nicht selten ganz besonders deutlich hervor, weil sie tiefer geworden sind.

Begreiflicherweise hat man sich nicht mit dem Nachweise zufrieden zu geben, dass die untere Grenze des Organes tiefer steht als normal, sondern hat gleichzeitig auf Beschaffenheit der Oberfläche, Konsistenz, Schmerzhaftigkeit und Verschieblichkeit zu achten.

Die Oberfläche der fühlbaren Leber kann glatt oder höckerig sein. Die Unebenheiten bieten eine sehr verschiedene Grösse dar und sind auch in ihrer Zahl ausserordentlich wechselnd. Sind sie spärlich vorhanden, so wird man gut thun, ganz besonders sorgfältig den unteren Leberrand abzutasten, weil sie mitunter gerade hier als plötzliche Her-

vortreibungen erkennbar werden. Eine besonders fein- und vielhöckerige Oberfläche findet man, wie Frerichs gezeigt hat, in Fällen von Leberschrumpfung, während bei Echinokokken in der Leber ganz ausserordentlich grosse Prominenzen fühlbar werden können. Bei grossen Krebsknoten tritt mitunter über dem hervortretenden Knoten eine centrale Vertiefung ein. Dieselbe entspricht dem s. g. Krebsnabel oder der Krebsdelle und kann in zweifelhaften Fällen für die Differentialdiagnosis benutzt werden.

Wenn es irgend angeht, soll man sich nicht allein auf die Palpation der vorderen Leberoberfläche beschränken, sondern den Versuch machen, mit den Fingern unter den unteren Leberrand zu kommen und so weit als möglich die untere Leberfläche abzutasten. Besonders wichtig ist das dann, wenn es darauf ankommt, Tumoren benachbarter Organe (Magen, Kolon, Pankreas, Nieren, Netz) von der Leber abzugrenzen.

Die fühlbare Konsistenz entscheidet oft über die Natur der Leberkrankheit. Beispielsweise zeigt eine Leber im Zustande der Verfettung kaum eine Abweichung von der normalen Konsistenz, während sich eine Amyloidleber durch eine holzharte Beschaffenheit auszeichnet. Ganz besonders werthvoll ist das Konsistenzgefühl bei der Diagnosis von Lebertumoren, indem Prominenzen mit flüssigem Inhalt (Abszess, Echinokokk) durch das Fluktuationsgefühl von festen Tumoren zu unterscheiden sind. Freilich ist auch diese Regel nicht ohne Ausnahmen. Schon Frerichs hat hervorgehoben, dass sich die Leber bei multilokulärem Echinokokk nicht selten auffällig knorpelhart anfühlt, und andererseits kommen so weiche Krebse in der Leber zur Beobachtung, dass auch diese eine Art von Fluktuation abgeben.

Bei Leberechinokokk tritt zuweilen eine auffällig deutliche und kleinwellige Fluktuation auf, welche zuerst Briançon und Piorry unter dem Namen des Hydatidenschwirrens beschrieben und in ihrem diagnostischen Werthe übermässig hochgestellt haben. Die Erscheinung ist keineswegs konstant, so dass sie Frerichs in mehr als der Hälfte seiner Fälle vermisste. Auch fand sie Frerichs nur dann, wenn der Echinokokkensack nicht zu straff gespannt war und eine grössere Zahl von Blasen einschloss, wovon freilich Ausnahmen vorkommen. Man fühlt das eigenthümliche Erzittern am besten dann, wenn man die Blase mit Daumen und Mittelfinger der linken Hand umfasst, während man mit der Rechten einen kurzen Schlag ausübt. Auch tritt es dann besonders deutlich hervor, wenn man beim Perkutiren den anschlagenden Finger nach jedem Schlage eine Zeit lang auf dem Plessimeter ruhig liegen lässt. Davaine empfahl, drei Finger auf dem hervorragendsten Theile

der Geschwulst auszubreiten und dann mit dem mittelsten Finger zu perkutiren. Desprès endlich rühmt neuerdings noch folgendes Verfahren: man drücke einen Finger der linken Hand fest auf die Geschwulst auf und perkutire diese mit kurzem Anschlage. Hat gleichzeitig ein Anderer den Ballen der Hand an einer nahen Stelle auf die Geschwulst hinaufgelegt, so wird von diesem das Schwirren deutlich wahrgenommen.

Bei der Prüfung auf Schmerzhaftigkeit hat man streng eine diffuse Empfindlichkeit von der umschriebenen Schmerzhaftigkeit zu trennen. Letztere würde besonders bei der Diagnosis von Leberabszessen zu beachten sein und bei etwaigen chirurgischen Eingriffen zur Geltung kommen müssen.

Alle fühlbaren Veränderungen an der Leber zeichnen sich durch die starke respiratorische Verschiebung aus. Jede Inspiration bewirkt ein Abwärtssteigen, jede Exspiration ein Emporrücken. Freilich sind die respiratorischen Exkursionen nicht für alle Fälle gleich gross. Durch Tumoren in anderen Abdominalorganen, durch Meteorismus und Ascites kann die Verschiebung der Leber beträchtlich beschränkt werden. Auch sehr umfangreiche Vergrösserungen der Leber lassen gewöhnlich eine geringe respiratorische Verschiebung erkennen, und dieselbe kann ganz vermisst werden, wenn die Leber beide Hypochondrien ausfüllt, und sich so fest gegen dieselben austemmt, dass eine Lokomotion nicht möglich ist. In manchen Fällen rufen Tumoren der Leber durch starken Druck gegen das Zwerchfell so starke Atrophie des Muskelgewebes hervor, dass die Kraft des Diaphragmas für eine ergiebige respiratorische Bewegung der Leber insuffizient wird. Begreiflicherweise wird die Verschiebung der Leber auch dann Noth leiden, falls umfangreiche Verwachsungen zwischen Leberoberfläche und anliegender Bauchwand bestehen, und auch bei schmerzhaften Entzündungen des serösen Zwerchfellüberzuges wird sie ausbleiben, weil die Kranken instinktiv das bei jeder Bewegung schmerzhafte Zwerchfell möglichst ruhig zu stellen lernen.

Mitunter sind die respiratorischen Verschiebungen mit fühlbaren Reibegeräuschen verbunden. Beatty und Bright haben sie zuerst beschrieben. Dieselben sind auf Rauhigkeiten der Leberoberfläche zurückzuführen, welche sich in Folge von meist subakuten oder chronischen Entzündungsprozessen ausgebildet haben. Seltener begegnet man ihnen bei akuter Entzündung, doch hat sie hierbei Patterson mit Sicherheit gefühlt. Sie geben sich bald als ein leichtes Anstreifen, bald als hartes und knirschendes Knarren kund, welches nicht allein von den Respirationsbewegungen abhängig ist, sondern auch durch Ver-

schiebung der Bauchdecken auf der Leberoberfläche hervorgerufen werden kann. Wiederholentlich habe ich es nach Entleerung ascitischer Flüssigkeit überaus deutlich auftreten gesehen, doch verschwand es wieder, sobald sich die Flüssigkeit von Neuem ansammelte und zwischen Leberoberfläche und Bauchwand einschob.

Schon bei Gelegenheit der Inspektion wurde hervorgehoben, dass die respiratorische Verschiebung die Tumoren der Leber von Geschwülsten des Magens, Netzes, Pankreas, Kolons und der Nieren unterscheidet. Bei diesen würde eine respiratorische Lokomotion nur dann zu erwarten sein, wenn Verwachsungen mit der Leber eingetreten sind. In vielen Fällen wird es aber hier gelingen, mittels Palpation eine Geschwulst von der Leberfläche abzugrenzen, auch sind die noch zu besprechenden Resultate der Perkussion und die funktionellen Symptome für die Differentialdiagnosis zu benutzen. Um Abszesse der Bauchwand von Leberabszessen zu unterscheiden empfahl Sachs dünne lange Nadeln in den Abszess hineinzustossen. Bei Leberabszessen würden dieselben mit ihrem Knopf respiratorische Bewegungen anzeigen, während sie bei Abszessen der Bauchwand unbeweglich liegen bleiben. Vielleicht würde dieses Mittel auch bei anderen Erkrankungen der Leber in zweifelhaften Fällen zu versuchen sein.

Eine besondere Beachtung verdient bei der Palpation noch die Gallenblase. Nach Gerhardt soll dieselbe bei vielen gesunden Menschen mit leerem Magen und Darm als eine flache Hervorragung sichtbar sein, die, wenn man sie drückt, unter Entstehung eines feinen Rasselgeräusches verschwindet. Sicherlich kann man die Gallenblase mit den Fingern oft erreichen und abgrenzen, wenn der Abfluss der Galle aus dem ductus choledochus behindert ist. Sie stellt sich alsdann in Form eines glatten, prallen, birnförmigen und fluktuirenden Tumors dar. Auch bei Dislokation der Leber nach abwärts gelingt es oft, eine nicht abnorm gefüllte Gallenblase heraus zu fühlen.

Sehr grosse Tumoren entstehen dann, wenn sich nach vorausgegangener Obliteration des ductus cysticus eine abnorm reichliche Menge eines serösen, seltener eines eiterigen Fluidums in der Gallenblase ansammelt. Es können daraus Geschwülste von dem Umfange eines Kindskopfes hervorgehen, die aber die Form der Gallenblase beibehalten, prall gespannt, glatt und fluktuirend sind. Unter Umständen bieten dieselben eine auffällige seitliche Verschieblichkeit dar, auch respiratorische Verschiebungen lassen sich an ihnen erkennen. Dieselben können der Diagnose dann Schwierigkeiten bereiten, wenn sich zwischen ihnen und dem unteren Leberrande das Colon transversum hinüberliegt, so dass sie

sowohl bei der Palpation als auch bei der Perkussion von der Leber getrennt erscheinen. Die Schwierigkeit wächst, wenn der Tumor durch Einschnürung cirkulärer Fasern auf seiner unteren Fläche eine nierenförmige Gestalt bekommt. Man hat in solchen Fällen einmal auf die respiratorische Verschiebung der fraglichen Geschwulst zu achten, ausserdem aber durch starken Druck auf den übergelagerten Darm den Zusammenhang mit der Leber direkt nachzuweisen.

Bei krebsiger Entartung der Gallenblasenwand wird man es unterhalb der incisura pro vesica fellea mit einem festen, höckerigen Tumor zu thun bekommen. Die Gefahr zur Verwechselung ist nicht gering. So können chronische Entzündungen um die Gallenblase herum genau dieselben fühlbaren Veränderungen hervorrufen, nur wird hier wegen der Verlöthung die respiratorische Verschiebung ausbleiben. Auch Kothstauungen im Colon transversum werden ähnliche Erscheinungen machen, kommt doch die Gallenblase unmittelbar dem Kolon aufzuliegen. Hier würden Abführmittel die Zweifel beseitigen müssen.

Nicht verwechseln darf man den Krebs der Gallenblase mit fühlbaren Gallensteinen. Sind mehrere Steine in der Blase enthalten, so empfindet man mitunter durch Verschiebung der Steine ein eigenthümlich kratzendes, klirrendes Gefühl, das sich bei der Auskultation als metallisches Klirren verräth. J. L. Petit verglich es mit der Empfindung, welche man erhält, wenn man einen Sack mit Nüssen beklopft.

Auch die respiratorischen Verschiebungen der Gallenblase können von fühlbaren Reibegeräuschen begleitet sein. Mosler hat dafür ein Beispiel bei einer krebsig entarteten Gallenblase beschrieben.

Endlich kann noch der auf die Gallenblase beschränkte Schmerz auf Druck für die Diagnosis dann wichtig werden, wenn es sich um Reizung der Gallenblase und des Gallenblasenganges durch Gallensteine (Gallensteinkolik) handelt.

Die pulsatorischen Bewegungen der Leber können gleichfalls Gegenstand der Palpation werden, doch haben wir hier nichts dem zuzufügen, was darüber an anderen Orten gesagt worden ist.

Zu den palpatorischen Erscheinungen gehört noch der Leberhusten. Naunyn hat neuerdings darauf aufmerksam gemacht, dass bei Personen mit Lebervergrösserung mitunter durch Druck auf bestimmte Stellen des Organes Husten hervorgerufen werden kann. Wird der Versuch mehrmals hinter einander wiederholt, so bleibt der Erfolg aus und tritt dann erst wieder ein, wenn eine Erholungspause bestanden hat. Offenbar handelt es sich hierbei um mechanische Reizung der End-

ausbreitungen des Vagus, welche sich unter Vermittelung des verlängerten Markes auf die Hustenmuskeln übertragen.

3) Perkussion der Leber.

Ein Verständniss für die perkussorisehen Erscheinungen ist nur bei völliger Berücksichtigung der anatomischen Lage der Leber möglich, und wir sehicken demnach die Bespreehung der letzteren als Basis voraus.

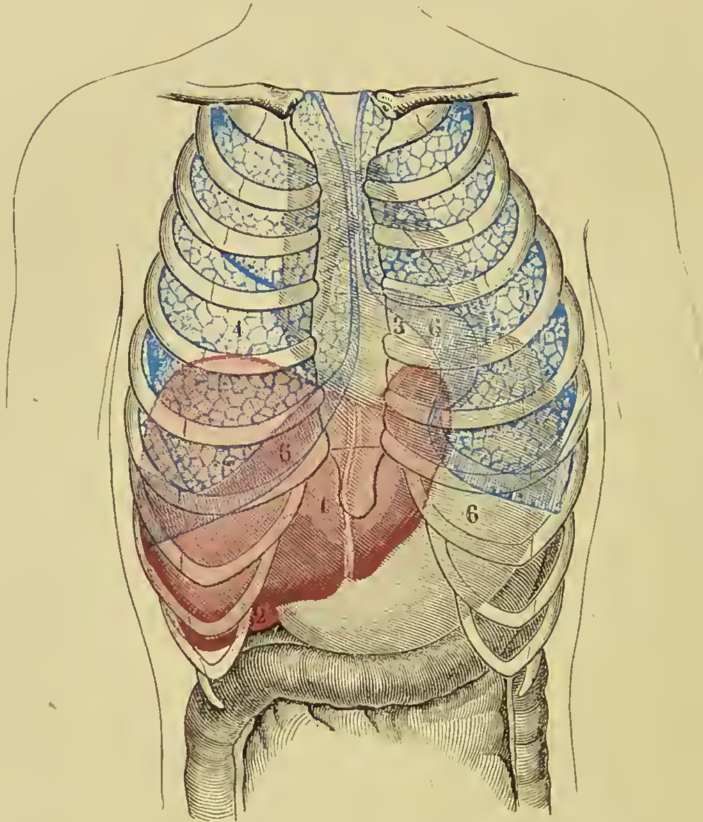
Die Leber, die umfangreichste Drüse des mensehliehen Körpers, liegt mit ihrer Hauptmasse im rechten Hypochondrium, ragt jedoch mit ihrem linken Lappen über die Mittellinie hinaus und in einen Theil des linken Hypochondriums hinein. Von der Mittellinie wird sie derartig getheilt, dass etwa drei Viertel der rechten und nur ein Viertel der linken Banehhälfte zufallen. In der rechten Bauchhälfte kommen zu liegen: reehter Leberlappen, lobulus Spigelii und meist auch der ganze lobus quadratus, während man linkerseits nur den linken Leberlappen vorfindet. Der letztere überragt die Mittellinie durchschnittlieh um 5 bis 7 cm.

Mit ihrer konvexen Oberfläche ragt die Leber in die konkave Zwerchfellskuppel hinein. Dabei kommt ihr oberer Rand auf der reehten Seite etwas höher zu stehen als links. Denn während beim Lebenden der höchste Punkt des rechten oberen Leberrandes (zwischen Mamillar- und Parastenallinie gelegen) dem oberen Rande des fünften Rippenknorpels entspricht, findet man die höchste Stelle linkerseits um eine Rippenbreite tiefer, d. h. am unteren Rande des fünften Rippenknorpels vor (vergl. Figur 16).

Der obere Theil der Leber wird rechterseits ringsum von Lunge überdeckt. Daraus ergiebt sich für die Perkussion das wichtige Resultat, dass man zwei Formen von Dämpfung an der Leber zu unterscheiden hat, indem sich hier ähnliche Verhältnisse wie am Herzen wiederholen. Denn einmal bekommt man es mit einer kleinen Leberdämpfung (absolute, oberflächliehe Leberdämpfung, Leberleerheit, Lebermattheit) zu thun, welche dem der Thoraxwand unmittelbar anliegenden Leberabschnitte entspricht, und ausserdem mit einer grossen Leberdämpfung (relative, tiefe Leberdämpfung), welche einem Theile des von Lunge überdeckten Leberabsehnittes zufällt. Die erstere giebt dumpfen, die letztere nur gedämpften Schall. Zur Begrenzung der ersteren würde leise, zur Bestimmung der grossen Leberdämpfung starke Perkussion nothwendig sein.

Man muss sich vor dem Irrthume bewahren, dass die grosse Leber-

dämpfung die ganze Grösse der Leber wiedergiebt. Denn da die überdeckende Lunge an dem höchsten Punkte der Leber eine Dicke von 5 cm besitzt, so geht daraus hervor, dass man diesen durch die Perkussion nicht bestimmen kann. Dieser Punkt kommt etwa 3 bis 5 cm höher zu stehen als der untere Lungenrand.



16.

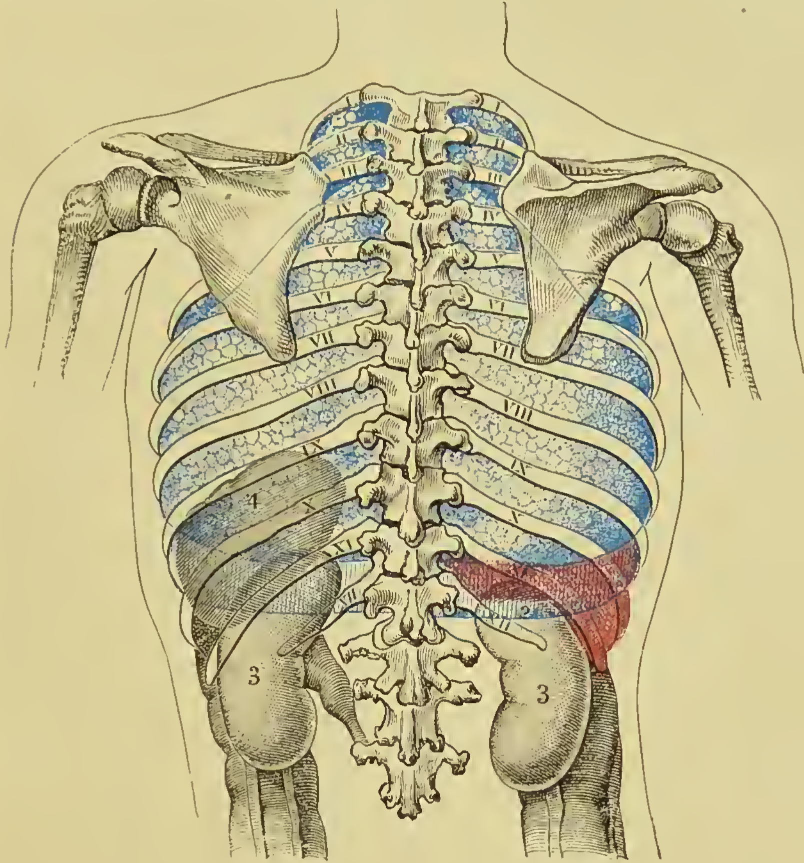
Lage der Leber von vorne gesehen.
1. Leber. 2. Gallenblase. 3. Herz. 4. Rechte Lunge. 5. Linke Lunge. 6. Komplementäre Pleuraräume.

Auf der hinteren Thoraxfläche pflegt die grosse Leberdämpfung nicht so deutlich ausgesprochen zu sein. Es hängt das damit zusammen, dass sich der hintere Lungenrand nicht so allmählich verjüngt wie der vordere, sondern ziemlich plötzlich und mit dicker Schicht über der Leber endet.

Der linke obere Leberrand kommt dicht unter dem Herzen zu liegen. Hieraus folgt, dass eine Abgrenzung durch Perkussion nicht möglich ist, und dass man ihn nur theoretisch in der Weise konstruiren kann, dass man die Verbindungsstelle zwischen Corpus sterni und pro-

cessus xiphoideus, welche er durchläuft, durch eine Grade mit dem Spitzenstosse des Herzens verbindet.

Der untere Leberrand kommt neben der Wirbelsäule am Vertebralende der zwölften Rippe zu stehen. Er legt sich dann aber sehr bald dem unteren Rande der elften Rippe an, neben welchem man



17.

Lage der Leber auf der Rückenfläche.
1 Leber. 2. Complementäre Pleuraräume. 3. Niere. 4. Milz.

ihn in der rechten Skapularlinie und Axillarlinie findet. In der rechten Mamillarlinie tritt der untere Leberrand gerade unter dem Rippenbogen hervor und steigt von hier aus derart allmählich nach aufwärts, dass er die Medianlinie spätestens in der Mitte zwischen dem Anfange des processus xiphoideus und dem Nabel trifft.

In der Medianlinie beginnt der untere Rand des linken Leberlappens. Derselbe hält die Richtung nach oben weiter inne, trifft den linken Brustkorbrand gewöhnlich an der Verbindungsstelle vom siebenten und achten linken Rippenknorpel und geht in dem Raume zwischen

linker Mamillar- und linker Parasternallinie in den oberen linken Leberrand über. Dabei kommt sein äusserster Punkt bald unter dem Spitzenstosse des Herzens zu liegen, bald bleibt er medianwärts von demselben zurück, doch kann es auch vorkommen, dass er sich bis in die linke Axillarlinie erstreckt und die Milz erreicht. In der Regel freilich schiebt sich zwischen linken Leberlappen und Milz der Magen ein.

Der untere Rand der Leber ist durch Perkussion nicht an allen Stellen und auch sonst nicht unter allen Umständen zu bestimmen. Dicht neben der Wirbelsäule liegt der untere Leberrand der rechten Niere dicht an und deckt sogar einen Theil derselben, so dass sich hier die Leberdämpfung unmittelbar in die s. g. Nierendämpfung fortsetzt (vgl. Figur 17). An allen übrigen Stellen wird der untere Rand der Leber von Magen oder Darm umgeben und die Abgrenzung beruht hier darauf, dass der gedämpfte Schall der Leber in tympanitischen Perkussionsschall umspringt. Sind aber Magen und Kolon mit festen Massen reichlich angefüllt, so kann eine Abgrenzung des unteren Leberrandes unmöglich sein, und man hat die Grenzbestimmung zu verschieben, unter Umständen zuvor den Darm durch Abführmittel zu entleeren.

Da der untere Leberrand spitz ausläuft und in einer Dicke von nur 1 cm endet, so muss man die perkussorische Bestimmung desselben leise ausführen. In vielen Fällen ist dabei die palpatorische Perkussion von besonderem Vortheile. Bei starkem Anschlage fällt die untere Grenze der Leberdämpfung zu hoch aus, und in allen Fällen bedeutet nicht etwa das Auftreten eines tympanitischen Perkussionsschalles, sondern der Uebergang eines gedämpft-tympanitischen in einen laut-tympanitischen Schall die untere Grenze der Leber.

Am unteren Leberrande ist noch die Lage der beiden Inzisuren wichtig. Die Inzisur für die Gallenblase liegt zwischen rechter Mamillarlinie und äusserem Rande des M. rectus abdominis, findet sich dicht unter dem Brustkorbrande und steht von der Mittellinie durchschnittlich um 3 bis 5 cm entfernt. Die Inzisur für das ligam. teres entspricht gewöhnlich genau der Mittellinie.

Die Perkussion der vorderen und seitlichen Fläche der Leber führt man am besten in Rückenlage aus, während bei der Perkussion der hinteren Fläche sitzende Haltung oder Stehen am vortheilhaftesten ist. Zur oberen Grenzbestimmung der grossen Leberdämpfung ist nach dem Vorausgehenden starke Perkussion erforderlich, während die obere und untere Grenze der kleinen Leberdämpfung durch schwache Perkussion zu ermitteln sind. Palpatorische Perkussion erleichtert in allen Fällen die Grenzbestimmung der Leber. Man perkutirt nach einander im

senkrechten Verlaufe der Thoraxlinien und erhält die obere Grenze der grossen Leberdämpfung durch Uebergang von lautem Lungenschalle zu gedämpftem Schalle, den oberen Anfang der kleinen Leberdämpfung durch den Beginn von dumpfem Schalle, das untere Ende der kleinen Leberdämpfung durch das Erscheinen von lautem tympanitischen Schalle.

Die Grenzbestimmung der kleinen Leberdämpfung gelingt leicht und sicher. Schwieriger ist die Abgrenzung der grossen Dämpfung, da es sich hier nicht um dumpfen, sondern nur um relativ gedämpften Perkussionsschall handelt, wobei auch geübte Untersucher in ihrem Urtheile abweichen können. Aus diesem Grunde haben einzelne Autoren gemeint, auf Bestimmung der grossen Leberdämpfung ganz verzichten zu können, indem sie sich von der Anschauung leiten liessen, dass sich alle Veränderungen bereits an der kleinen Leberdämpfung ausprächen. Diese Meinung ist nicht zutreffend. Denn da die obere Grenze der kleinen Leberdämpfung allein von dem Stande des unteren Lungenrandes abhängt, so kann bei einem abnorm tiefen oder bei einem abnorm hohen Stande des letzteren die kleine Leberdämpfung ungewöhnlich klein oder gross sein, ohne dass die Leber selbst in ihrem Umfange eine Veränderung erfahren hat.

Die Grenzen der *kleinen Leberdämpfung* halten sich oben an den Verlauf des unteren Lungenrandes und fallen unten mit dem anatomischen Verlaufe des unteren Leberrandes zusammen. Es liegen demnach die oberen Grenzen:

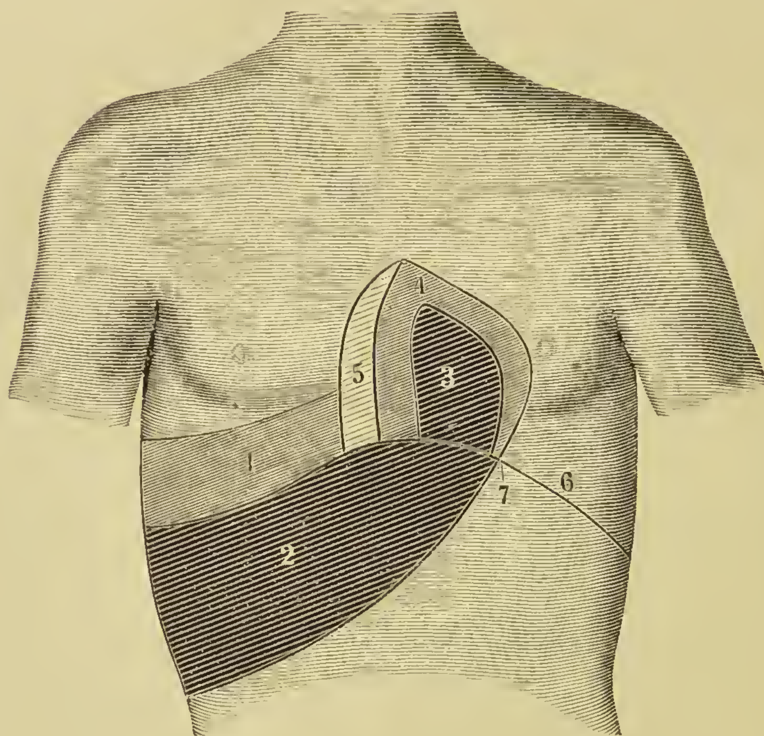
- in der rechten Sternallinie am unteren Rande des 5. Rippenknorpels,
- in rechter Parasternallinie am oberen Rande des 6. Rippenknorpels,
- in rechter Mamillarlinie am unteren Rande der 6. Rippe,
- in rechter Axillarlinie am unteren Rande der 7. Rippe,
- in rechter Skapularlinie an der 9. Rippe,
- neben der Wirbelsäule am unteren Rande der 11. Rippe.

Diese obere Grenzlinie bildet um den Thorax herum eine Horizontale oder eine leicht nach unten konvexe Linie (vgl. Figur 18).

Die untere Grenze der kleinen Leberdämpfung lässt sich neben der Wirbelsäule nicht von der Nierendämpfung abgrenzen. In der Skapular- und Axillarlinie hält sie sich an dem Verlaufe der elften Rippe. In der Mamillarlinie kreuzt sie sich mit dem Brustkorbrande. Von hieraus zieht sie derart nach links oben, dass sie die Medianlinie tiefstens in der Mitte zwischen Anfang des processus xiphoideus und Nabel schneidet, und endlich schliesst sie unterhalb des Spitzenstosses

zwischen linker Parasternallinie und Mamillarlinie ab. Da wo sich linker Leberrand und unterer Rand der linken Lunge treffen, entsteht der s. g. Leberlungenwinkel (vgl. Figur 18).

Reicht dagegen der linke Leberlappen nicht bis unter den Spitzenstoss, sondern hört er bereits vor demselben auf, so entsteht zwischen unterem Leberrande und unterem Rande der Herzdämpfung der Leber-Herzwinkel.



18.

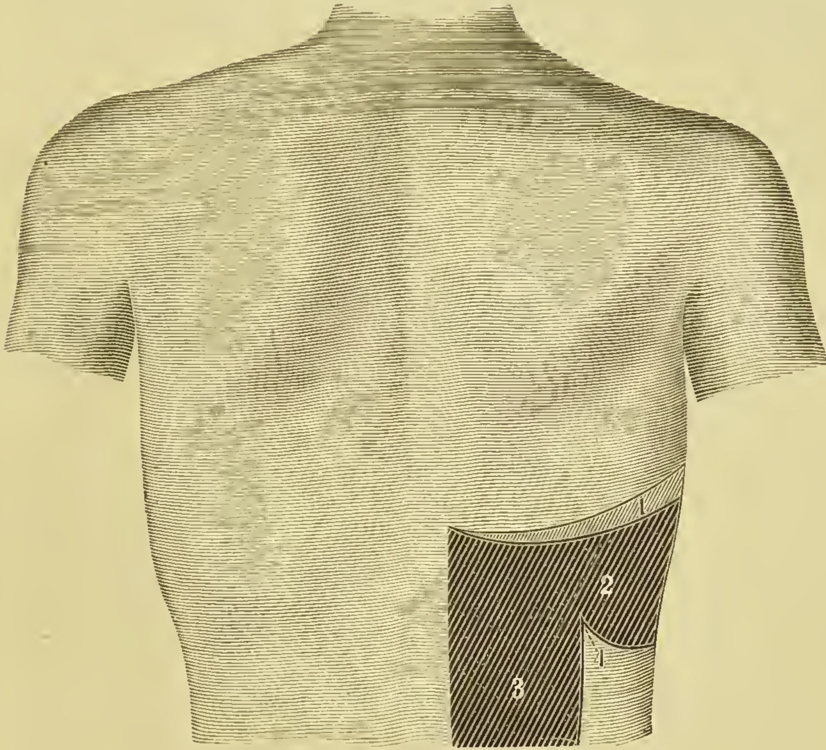
Formen der Leberdämpfung.
1. Grosse, 2. kleine Leberdämpfung. 3. Kleine, 4. grosse Herzdämpfung. 5. Herzresistenz. 6. Unterer Rand der linken Lunge. 7. Lungenleberwinkel.

Von der Milzdämpfung ist die Dämpfung der Leber durch eine dem Magen zugehörige tympanitische Zone geschieden. Nur dann, wenn der linke Leberlappen die Milz erreicht, gehen die Dämpfungen beider Organe ohne genauere Grenze in einander über. Es kommt das seltener normal als bei Vergrösserung des linken Leberlappens vor. Dabei entsteht zwischen dem unteren Leberrande und dem vorderen Rande der Milz ein abnormer Leber-Milzwinkel.

Man hat mehrfach die Grösse der kleinen Leberdämpfung metrisch bestimmt, doch weichen die Zahlen der einzelnen Autoren nicht unerheblich von einander ab. Es liegt das daran, dass die absolute Grösse

individuell sehr verschieden ist, so dass man besser daran thut, sich an die anatomischen Grenzen als an etwaige Zahlenwerthe zu halten.

Die grosse Leberdämpfung läuft mit dem oberen Rande der kleinen fast überall parallel und steht etwa 3 bis 4 cm höher als der obere Rand der kleinen Dämpfung; dass sie nicht der wahren Grösse



19.

Leberdämpfung auf der Rückenfläche.
1. Grosse, 2. kleine Leberdämpfung. 3. Nierendämpfung. 4. Lebernierenwinkel.

der Leber entspricht, ist bereits im Vorausgehenden hervorgehoben worden.

Unter physiologischen Verhältnissen kann die Leberdämpfung Verkleinerungen und Vergrösserungen erfahren. Eine erhebliche Verkleinerung der kleinen Leberdämpfung tritt mit jeder Inspiration ein, indem der untere Lungenrand sich stark nach abwärts schiebt, jedenfalls erheblich stärker als die Leber bei jeder Inspiration in toto nach unten rückt. Denn während die inspiratorische Verschiebung des unteren Leberrandes nur 1 bis 1,5 cm beträgt, kommt der untere Lungenrand um 3 bis 4 cm tiefer zu stehen. In linker Seitenlage kann die kleine Leberdämpfung bei tiefer Inspiration bis auf einen schmalen unteren Streifen ganz und gar verschwinden, da die rechte

Lunge fast den ganzen komplementären Pleuraraum ausfüllt. Auch hängt die Leberdämpfung von der Körperstellung ab. Wie Gerhardt zuerst gezeigt hat, kommt in linker Seitenlage der linke Leberlappen höher zu stehen als der rechte und umgekehrt. Dabei ist das tiefere Herabrücken stets mit Verkleinerung des entsprechenden dumpfschallenden Bezirkes verbunden. Auch beim Stehen soll die Leber mit ihrem unteren Rande um etwa 1 cm tiefer zu stehen kommen als im Liegen.

Unter krankhaften Verhältnissen kann die Leberdämpfung fehlen, vergrössert, verkleinert oder dislocirt sein.

Ad a) Fehlen der Leberdämpfung wird dann beobachtet, wenn die Leber ihren normalen Ort verlassen und tief in den Bauchraum hinabgesunken ist (Wanderleber). Es geht alsdann der laute Lungenschall unmittelbar in tympanitischen Darmschall über. Doch tritt die Leberdämpfung wieder auf, wenn es gelungen ist, das bewegliche und für die Palpation erreichbare Organ an seinen gewöhnlichen Ort durch Druck zu reponiren.

Auch fehlt die Leberdämpfung dann, wenn Gas in die Peritonealhöhle eingetreten ist und die Leber von der Thoraxwand abgedrängt hat. Unter solchen Umständen tritt an Stelle der Leberdämpfung tympanitischer Schall auf. Die Erscheinung bleibt selbstverständlich aus, wenn Leberoberfläche und Zwerchfell mit einander verwachsen sind.

Mit einem Fehlen der Leberdämpfung darf man nicht den Zustand verwechseln, bei welchem Leber und Milz den Ort vertauscht haben (Situs viscerum inversus), so dass die normale Lebergegend grösstentheils von tympanitischem Schalle eingenommen wird, während sich die Leberdämpfung im linken Hypochondrium nachweisen lässt. Gewöhnlich geht damit eine Dislokation des Herzens in die rechte Thoraxhälfte einher, doch haben Salomone-Marino und Mosler Beobachtungen beschrieben, in welchen sich die Transposition der Eingeweide nur auf Leber und Milz beschränkte.

Ad b) Verkleinerung der Leberdämpfung darf nicht mit Verkleinerung des Lebervolumens identifizirt werden, denn es giebt eine Reihe von Zuständen, welche eine Verkleinerung der Leberdämpfung herbeiführen, ohne dass sich der Umfang der Leber geändert hat. So wird eine Verkleinerung der kleinen Leberdämpfung dann entstehen, wenn sich Colon transversum zwischen Leberfläche und Thoraxwand eingeschoben hat. Man hat in solchen Fällen den Versuch zu machen, durch starkes Eindrücken des Plessimeters den Darm zu komprimiren

und dadurch den tympanitischen Schall in gedämpften Leberschall umzuwandeln. Frerichs hebt hervor, dass dieses Vorkommniss namentlich dann zu vermuthen ist, wenn die einzelnen Durchmesser der Leberdämpfung auffällig verschieden sind.

In anderen Fällen schiebt sich von oben her die Lunge mit ihrem unteren Rande abnorm tief über die Leberoberfläche und verkleinert dadurch die kleine Leberdämpfung, wie man das bei Emphysema pulmonum alveolare zu sehen Gelegenheit hat.

Eine Verkleinerung der Leberdämpfung kommt bei Meteorismus vor, weil bei der Perkussion des unteren Leberrandes Magen und Darm leicht mitschwingen. Jedenfalls hat man hier noch sorgsamer als sonst zu beachten, dass die Bestimmung des unteren Leberrandes mittels leiser Perkussion und mit Hilfe der palpatorischen Perkussion auszuführen ist.

Eine Verkleinerung der Leberdämpfung wird auch durch alle jene Zustände erzeugt, welche ein starkes Hinaufdrängen des Zwerchfelles und der Leber bedingen. Dahin gehören ausser Meteorismus und Ascites vor Allem Geschwülste des Netzes und der Ovarien. Es geht damit eine Stellung der Leber Hand in Hand, welche Frerichs als Kantenstellung der Leber in treffender Weise gekennzeichnet hat, d. h. die Leber dreht sich derartig um ihren hinteren Rand nach aufwärts, dass nur ein kleiner Theil der vorderen Leberfläche oder nur der vordere Rand mit der Thoraxwand in Berührung bleibt. Demnach kann sich die kleine Leberdämpfung auf einen ganz schmalen Streifen reduciren.

Eine Verkleinerung der Leberdämpfung in Folge von Abnahme des Lebervolumens bildet sich in wenigen Tagen bei akuter gelber Leberatrophie aus. Sie beruht hier darauf, dass das Organ an Umfang abnimmt, eine matsche Konsistenz gewinnt, gegen die Wirbelsäule zurücksinkt und vorne von Darmschlingen überdeckt wird.

Auch bei allen chronischen Schrumpfungsprozessen der Leber findet eine allmähliche Verkleinerung der Leber statt. Fast ausnahmslos nimmt dieselbe vom linken Leberlappen den Anfang, so dass derselbe an Höhe abnimmt und sich mit seinem äusseren Ende gegen die Mittellinie zurückzieht. Hierdurch wandelt sich ein ursprünglich bestandener Leber-Lungenwinkel in einen Leber-Herzwinkel um.

Ad e) Auch die Vergrösserung der Leberdämpfung darf man nicht mit Vergrösserung der Leber selbst identifiziren. Steht sie mit Volumenszunahme der Leber im Zusammenhange, so äussert sie sich vornehmlich darin, dass bei unverändertem Stande der oberen Lebergrenze der untere Leberrand tiefer als normal herabrückt. Zugleich

reicht der linke Leberlappen stärker nach links hinüber, so dass es nicht selten die Milzfläche erreicht und mit ihrem vorderen Rande einen Leber-Milzwinkel bildet. Nur dann, wenn sich nahe dem oberen Leberrande Tumoren entwickeln, dehnen sich dieselben nach oben hin aus und bewirken damit ein mehr oder minder umschriebenes, wellenförmiges oder halbkreisförmiges Emporrücken der oberen Lebergrenzen. Besonders häufig geschieht das bei Echinokokken, und es kann dabei eine Verdrängung bis in die zweite Rippe hin stattfinden. Solche Dämpfungen können leicht mit umschriebenen pleuritischen Exsudaten und Infiltraten der Lunge verwechselt werden. Jedoch hat man bei letzteren ausser der Dämpfung bronchiales Athmen, meist klingendes Rasseln und verstärkten Fremitus zu erwarten, und bei ersteren auf Verstreichen der Interkostalräume und Mangel respiratorischer Verschiebungen zu achten. In seltenen Fällen freilich können auch bei Echinokokken diese Erscheinungen auftreten, wie Frerichs an ausgezeichneten Beispielen seiner reichen Erfahrung gezeigt hat, und es ist dann namentlich der Entwickelungsgang der Krankheit bei der Diagnosis zu beachten. Auch peritonitische Exsudate, welche zwischen Leberoberfläche und Zwerchfell abgekapselt sind, können Dämpfungen wie Geschwülste an dem oberen Leberrande erzeugen. Sie stimmen in ihren Symptomen wesentlich mit abgekapselten pleuritischen Exsudaten überein, und es muss rücksichtlich der Differentialdiagnosis mit letzteren auf einen folgenden Abschnitt verwiesen werden.

Eine scheinbare Vergrösserung der Leberdämpfung kann dann zu Stande kommen, wenn Magen und Kolon mit festen Massen erfüllt sind. Auch Tumoren der genannten Darmabschnitte können denselben Effekt hervorrufen. Im ersteren Falle hat man abzuwarten, bis spontan oder nach Darreichung von Abführmitteln Entleerung erfolgt ist, und im letzteren theils mittels Palpation die Organe abzugrenzen, theils darauf zu achten, ob sich dem Perkussionsschalle über dem Tumor tympanitischer Schall beimischt. Denn bekommt man es mit wirklichen Vergrösserungen der Leber zu thun, so zeichnet sich der Perkussionsschall gerade durch Zunahme der Dämpfungsintensität und Mangel tympanitischen Beiklanges aus.

Pleuritische Exsudate und gürtelförmige Infiltrate der Lungen können die Leberdämpfung nach oben hin scheinbar vergrössern. Bei Infiltraten sind jedoch wieder Bronchialathmen, klingendes Rasseln und verstärkter Fremitus zu erwarten, und bei Pleuritis hat man auf Verstrichensein der Interkostalräume, Mangel an ergiebiger respiratorischer Verschiebung und Form der Dämpfung zu achten, welche neben der

Wirbelsäule am höchsten zu liegen kommt und schräge nach vorne abfällt, während Dämpfungen in Folge von Lebervergrösserung häufig vorne und hinten am höchsten zu stehen kommen und gegen die Axillarlinie niedriger werden. Stokes betont noch, dass, wenn in Folge umfangreicher Exsudate das Zwerchfell konvex nach unten vorgedrängt wird, zwischen Diaphragma und oberer Leberfläche eine Furche entsteht, die häufig nicht nur gefühlt sondern auch gesehen werden kann. Aber schon Frerichs hat gezeigt, dass dieses Symptom kein übermässig grosses Vertrauen verdient. Jedenfalls kommt es nur bei grossen Exsudaten vor, lässt sich bei starker Spannung der Bauchdecken nicht nachweisen, und auch Tumoren der Leber können eine ähnliche Furche dann erzeugen, wenn sie nahe dem Brustkorbrande sitzen.

Es kann noch bei sehr starker Spannung der Bauchdecken, wie bereits Frerichs gezeigt hat, eine scheinbare Vergrösserung der Leberdämpfung auftreten, wobei die Dämpfung auf Kosten der gespannten Bauchwände kommt.

Ad d) Dislokation der Leberdämpfung kommt unter sehr verschiedenen Umständen vor. Eine Verschiebung nach oben findet bei Meteorismus, Ascites und Geschwulstbildung abdominaler Organe statt. Damit ist freilich, wie bereits früher auseinander gesetzt wurde, häufig eine Kantenstellung der Leber und Verkleinerung der kleinen Leberdämpfung verbunden. Auch Schrumpfung der rechten Lunge kann Dislokation der Leber nach oben bewirken.

Eine Verschiebung nach abwärts tritt bei höheren Graden des alveolären Lungenemphysemes ein; fernerhin bei exsudativer Pleuritis, bei Pneumothorax, Perikarditis, bei Mediastinaltumoren, bei peritonitischem Exsudate zwischen Zwerchfell und Leber und bei Erschlaffung der Aufhängebänder der Leber. Die Verschiebung bei Pleuritis und Pneumothorax erfolgt in dem gleichen Sinne. Bei rechtsseitiger Erkrankung findet man den unteren Rand des rechten Leberlappens ungewöhnlich tief, während der linke Leberlappen höher als normal zu stehen pflegt, indem die ganze Leber um das ligam. teres eine Drehung rechts nach unten und links nach oben erfahren hat. Gleichzeitig kann durch den linken Leberlappen das Herz nach oben gedrängt sein, was an der Lage des Spitzenstosses leicht zu erkennen ist. Bei linksseitiger Erkrankung wird der linke Lappen nach unten getrieben. Doch tritt gewöhnlich eine Verdrängung der ganzen Leber nach rechts ein, und Frerichs hat gezeigt, dass mitunter das ganze Organ rechts von der Medianlinie zu liegen kommt. Bei exsudativer Perikarditis tritt zwar eine Verdrängung des ganzen unteren Leberrandes nach abwärts ein,

doch wird sich dieselbe gerade am linken unteren Leberrande besonders bemerklich machen.

Die Perkussion der Gallenblase soll nach Gerhardt auch bei Gesunden dann gelingen, wenn Magen und Darm leer sind. Jedenfalls kann man sie dann umgrenzen, wenn es sich um Vergrösserungen handelt, mögen letztere durch abnorm reichliche Füllung oder krebsige Entartung der Gallenblasenwand bedingt sein.

4) Auskultation der Leber.

Die Auskultation der Leber ist sehr arm an Resultaten und entbehrt fast ganz originaler diagnostischer Erscheinungen.

Bei der Auskultation der Leber werden nicht selten Athmungsgeräusche und Herztöne gehört, welche sich von den Lungen und vom Herzen aus über einen Theil der Leberoberfläche fortgepflanzt haben.

In seltenen Fällen scheinen auch autochthone Gefässgeräusche in der Leber entstehen zu können. Leopold hat eine Beobachtung von Leberkrebs veröffentlicht, in welcher ein sausendes und mit jeder Herzsystole verstärktes Gefässgeräusch gehört wurde, welches er in die Arterien und Kapillen der Leber verlegt.

Zu den akustischen Erscheinungen haben wir die Reibegeräusche zu rechnen, welche oft schon tastbar sind, bald mit der Respiration auftreten oder durch Druck hervorgerufen werden und stets auf Rauhigkeit der Leber- oder Gallenblasenoberfläche hindeuten.

Endlich wird mitunter metallisches Klirren oder Kratzen dann gehört, wenn die Gallenblase mit an einander verschieblichen Steinen erfüllt ist.

VII. Untersuchung der Bauchspeicheldrüse.

Die Erkrankungen der Bauchspeicheldrüse sind einer sichern Diagnosis nur selten zugänglich. Sowohl die funktionellen Störungen als auch die Zeichen physikalischer Untersuchung sind — wenn überhaupt vorhanden — ausserordentlich unzuverlässig.

Von physikalischen Untersuchungsmethoden kommt vornehmlich die Palpation in Betracht. Wenn man aber die tiefe und hinter Magen und Leber versteckte Lage des Organes berücksich-

tigt, so wird man es begreiflich finden, dass besonders günstige Umstände und eine beträchtliche Vergrösserung der Drüse sich vereinigen müssen, wenn man das Pankreas durch die Palpation erreichen will. Die gesunde Drüse ist der Palpation verschlossen, wozu noch die geringe Dicke von circa 2,8 cm und die geringe Breite von circa 4,5 cm beitragen.

Das vergrösserte Organ fühlt man als eine längliche Geschwulst, welche etwas oberhalb der Mitte zwischen Nabel und processus xiphoideus und quer über der Wirbelsäule zu liegen kommt. Durch die unterliegende Bauchaorta können ihm Pulsationen mitgetheilt sein, und man wird sich dann vor Verwechselung mit Aneurysma der Aorta in Acht zu nehmen haben. Man wird bei der Palpation des Tumors auf Grösse, Beschaffenheit der Oberfläche, Konsistenz und Schmerzhaftigkeit achten. Respiratorische Verschiebungen fehlen an dem Tumor, und würden nur als mitgetheilt bei Verwachsungen mit Leber oder Milz zu erwarten sein.

Die Gefahr, Tumoren des Pankreas mit Geschwülsten benachbarter Organe zu verwechseln, ist nicht gering, namentlich können Vergrösserungen der neben der Wirbelsäule und in nächster Nachbarschaft des Pankreas gelegenen Lymphdrüsen leicht zu Täuschungen führen.

Für Ausführung der Palpation gelten die gewöhnlichen Regeln. Beugung der Beine im Hüft- und Kniegelenk verbunden mit Abduktion im ersteren und Ablenkung der Aufmerksamkeit von der Untersuchung, Untersuchung mit warmer Hand, allmähliches aber beständiges Vordringen der Finger in die Tiefe, unter Umständen weites Oeffnen des Mundes. Durch Chloroformnarkosis kann die Palpation wegen starker Erschlaffung der Bauchdecken begünstigt werden, desgleichen durch Knie-Ellenbogenlage und Entleerung des Querkolons mittelst Klystiren.

Die Perkussion ergiebt über umfangreichen Pankreastumoren gedämpften Schall, dem aber meist tympanitischer Beiklang eigen ist, welcher von dem übergelagerten Magen und Darm herrührt. Durch starken Druck des Plessimeters kann man nicht selten das tympanitische Timbre zum Verschwinden bringen.

Bei der Auskultation werden systolische Stenosengeräusche dann zu erwarten sein, wenn das vergrösserte Organ benachbarte Arterien komprimirt.

VIII. Untersuchung des Netzes.

Erkrankungen des Netzes sind nur dann Gegenstand physikalischer Untersuchung, wenn sie zu erheblicher Volumenszunahme geführt haben. Es sind hierher namentlich Krebse, Echinokokken und chronische Entzündungen zu rechnen.

Schon für die *Inspektion* können sich die genannten Veränderungen als cirkumskripte oder diffuse Hervorragungen kundgeben, die in der Regel in der Nabelgegend zu finden sind. Respiratorische Verschiebungen kommen an ihnen nur dann vor, wenn Verwachsungen mit der Leber stattgefunden haben. Freilich muss man sich davor hüten, das respiratorische Gleiten der Bauchdecken über dem Tumor mit einer Lokomotion des letzteren selbst zu verwechseln.

Bei der *Palpation* hat man auf eine genaue Abgrenzung des Tumors, namentlich auch gegenüber benachbarten Organen, auf Beschaffenheit der Oberfläche und Konsistenz, auf Schmerzhaftigkeit und Verschieblichkeit zu achten. Die Verschieblichkeit ist meist eine sehr beträchtliche, so dass die Geschwulst schon durch Lagewechsel ihre Stellung ändert. Verwechslungen mit Geschwülsten benachbarter Organe, namentlich mit Leber- und Magentumoren kommen leicht vor. Eine Verwechselung mit Tumoren der Leber ereignet sich namentlich dann leicht, wenn das entartete Netz die Konturen der Leber wiedergiebt. Schon *Frerichs* hat das durch ausgezeichnete Beobachtung und Abbildung nachgewiesen und neuerdings berichtet P. *Müller* über einen Fall von Wanderleber, der sich bei der Sektion als degenerirtes Netz entpuppte. Bei der Differentialdiagnosis hat man ausser dem Ergebnisse der physikalischen Untersuchung Entwicklung und andere Symptome der Krankheit in Betracht zu ziehen.

Bei der *Perkussion* ergiebt sich oberhalb der Tumoren gedämpfter Schall; die Auskultation ist resultatlos.

IX. Untersuchung der mesenterialen und retroperitonealen Lymphdrüsen.

Die Erkrankungen der *mesenterialen Lymphdrüsen* kommen kaum jemals als selbstständiges Leiden vor. Man ist nur dann im

Stande, sie zu erkennen, wenn die vergrösserten Lymphdrüsen von den Bauchdecken aus durchgefühlt werden. Dabei handelt es sich meist um verkäste, seltener um krebsig entartete Lymphdrüsen. Sie werden als höckerige, leicht verschiebliche Tumoren fühlbar sein, welche bei der Perkussion einen gedämpften oder gedämpft-tympanitischen Schall ergeben. Die Verwechslung mit Geschwülsten benachbarter Organe liegt sehr nahe und namentlich können harte Kothanhäufungen zu diagnostischen Irrthümern Veranlassung abgeben, wogegen man sich nur durch längeren Gebrauch von Abführmitteln schützen könnte.

Die Erkrankungen der retroperitonealen Lymphdrüsen haben eine grössere Selbstständigkeit, und namentlich kommt hier primärer Krebs vor. Man kann sie jedoch ebenfalls nur dann erkennen, wenn sie grössere höckerige Tumoren bilden, die meist in Nabelhöhe beginnen, nach hinten unbeweglich der Wirbelsäule anliegen und sich nach unten bis in das kleine Becken erstrecken können. Bei der Perkussion geben sie, wenn man den überliegenden Darm stark mit dem Plessimeter komprimirt, gedämpften, sonst gedämpft-tympanitischen Schall. Verwechselungen mit Geschwülsten benachbarter Organe kommen leicht vor. Rutherford-Haldam beispielsweise beschreibt eine Retroperitonealdrüsengeschwulst, welche man während des Lebens für ein Aortenaneurysma gehalten hatte.

X. Untersuchung der Milz.

Wenn wir uns unterfangen, die Milz unter die Organe des Verdauungstraktes einzureihen, so darf das kaum ohne eine gewisse Entschuldigung geschehen. Denn wenn man auch mehrfach behauptet hat, dass die Funktionen der Milz zu den Vorgängen bei der Verdauung in direkter Beziehung stehen, so erscheint jedenfalls diese Thätigkeitsäusserung der Milz sehr viel weniger gesichert als ihre Aufgabe, bei der Blutbereitung mitzuwirken. Uns haben hier weniger physiologische als vielmehr topographisch-anatomische Verhältnisse bestimmt.

Die physikalischen Untersuchungsmethoden für die Milz bleiben die gewöhnlichen, und wir haben es auch hier der Reihe nach mit Inspektion, Palpation, Perkussion und Auskultation zu thun, wobei sich jedoch für letztere nur selten Gelegenheit zur Anwendung bietet.

1) Inspektion der Milzgegend.

Die Inspektion der Milzgegend wird fast ohne Ausnahme nur dann Veränderungen erkennen lassen, wenn Vergrösserungen der Milz, s. g. Milztumoren bestehen. Jedoch stimmen darin nicht alle Vergrösserungen überein. Bei den Tumoren, welche sich bei akuten Infektionskrankheiten entwickeln, pflegt eine sichtbare Veränderung in der Milzgegend auszubleiben, was zum Theil an der nicht besonders beträchtlichen Umfangszunahme, theilweise aber auch an der sehr weichen Konsistenz der vergrösserten Milz gelegen sein mag. Es kommen demnach die sichtbaren Veränderungen vornehmlich den chronischen Milztumoren zu.

Dieselben geben sich zunächst als eine Auftreibung der Milzgegend, d. h. des linken Hypochondriums kund. Grosse Milztumoren können jedoch die ganze linke Bauchseite einnehmen und selbst über die linea alba hinaus in die rechte Bauchhälfte hineinragen, und selbstverständlich wird sich in solchen Fällen auch die Ausdehnung über den grösseren Theil des Bauchraumes erstrecken. Derartige Erscheinungen verrathen sich dem Auge bereits durch die Kleider hindurch, und bekommt man es mit Frauen zu thun, so kann der erste Eindruck den Verdacht auf Schwangerschaft erwecken. Es kann das um so eher geschehen, als auch die Wirbelsäule genau so wie bei Schwangern in ihrem unteren Abschnitte stark lordotisch gekrümmt zu sein pflegt.

Sind die Bauchdecken nicht zu stark gespannt und bestehen weder Meteorismus noch Ascites, so zeichnen sich nicht zu selten die medianen und unteren Konturen des Milztumors unter den Bauchdecken als leicht erhabene Linien ab, ja! es kann zuweilen gelingen an dem oberen Rande eine oder mehrere Einkerbungen zu sehen, welche sich auch an der gesunden Milz vorfinden und für dieses Organ sehr karakteristisch sind. Mitunter wird die Erkennung der Grenzen des Tumors dadurch erleichtert, dass man den Kopf beugt und au niveau mit der vorderen Bauchfläche bringt, so dass man sich gewissermassen der seitlichen Beleuchtung bedient.

Sind Milztumoren nicht zu umfangreich, so kann man an ihnen meist noch zwei sehr bezeichnende Eigenschaften erkennen. Verschieblichkeit bei Lagewechsel und Verschieblichkeit bei den Athmungsbewegungen. In rechter Seitenlage sieht man ihren Kontur ebenfalls nach rechts hinüberrücken und in aufrechter Haltung etwas nach unten gehen. Auch bei jeder Inspiration kommen sie in Folge des Druckes durch das sich abflachende Zwerchfell tiefer zu liegen, während sie bei der Exspiration emporsteigen. Freilich pflegen

die respiratorischen Verschiebungen weniger ergiebig als bei Lebertumoren zu sein, was darin seinen Grund findet, dass erstere mit geringer Fläche dem Zwerchfell anliegen.

Abszesse in der Milz können in sehr seltenen Fällen zur Bildung von fluktuirenden Prominenzen in der Milzgegend führen, welche bei der Eröffnung Eiter entleeren. Jedoch pflegen solche Veränderungen der Diagnosis ungewöhnlich grosse Schwierigkeiten zu bereiten, und es kann ganz ungewiss bleiben, ob ein bestehender Abszess der Milz oder benachbarten Organen zugehört.

In einem Falle, den ich auf der Frerichs'schen Klinik beobachtet und behandelt habe, war auch die nicht vergrösserte Milz der Inspektion zugänglich. Die Beobachtung betraf ein 40jähriges, kypho-skoliotisches Frauenzimmer, welches sehr bald nach einem schweren Puerperium bei dem Heben einer bedeutenden Last die Empfindung hatte, als ob in ihrem Leibe etwas hinabgefallen sei, und seitdem einen beweglichen Tumor im Leibe bemerkt haben wollte. Die Kranke zeichnete sich durch auffällig schlaffe Bauchdecken aus. In der linken fossa iliaca bemerkte man eine halbmondförmige Prominenz, welche die Konvexität nach unten und die Konkavität nach oben richtete. An ihrem vorderen Rande konnte man die Milzeinkerbungen leicht herausfühlen und auf ihrer konkaven Oberfläche fühlte man ein drehrundes Gefäss pulsiren. Ausserdem bestand an gewöhnlicher Stelle keine Milzdämpfung, so dass es nicht gut zweifelhaft sein konnte, dass man eine Wandermilz vor sich hatte.

2) Palpation der Milz.

Die gesunde Milz ist der Palpation nicht zugänglich. Auch dann, wenn man bei der Untersuchung rechte Diagonalstellung einnehmen und tief einathmen lässt, d. h. die günstigsten Bedingungen für die Milzpalpation schafft, kann man das gesunde Organ nicht mit den Fingern erreichen.

Gelingt es, die Milz zu fühlen, so können zwei krankhafte Bedingungen vorliegen, entweder Vergrösserung oder Dislokation der Milz.

Bei sehr umfangreichen und harten Tumoren der Milz wird es nicht schwer fallen, in jeder Körperstellung das Organ zu palpiren. Dagegen werden gewisse Vorsichtsmassregeln dann erforderlich, wenn die Volumenszunahme keine sehr bedeutende und das Organ ausserdem von weicher Konsistenz ist. In solchen Fällen nimmt der

Kranke die zuerst von Schuster für die Milzuntersuchung empfohlene rechte Diagonalstellung ein, d. h. eine Mittelstellung, welche zwischen Rückenlage und rechter Seitenlage liegt, und bei welcher der Patient gerade auf dem rechten Schulterblatt zu ruhen kommt. Gleichzeitig hat Patient den linken Arm zu erheben und hinter den Kopf zu legen. Die Untersuchung wird erleichtert, wenn sich der Arzt hinter den Kranken und zur linken Seite des Patienten stellt. Untersuchung mit kalten Händen und brüskes Eindringen in die Tiefe sind zu vermeiden, weil andernfalls der Kranke die Bauchdecken so spannen würde, dass die Palpation vereitelt wird. Meist wird es sich bewähren, wenn man die Aufmerksamkeit des Kranken von der Untersuchung durch Unterhaltung abzulenken sucht, weil man auf diese Weise am ehesten eine Entspannung der Bauchdecken erreichen wird.

Die drei neben einander liegenden Mittelfinger der rechten Hand lege man unter ganz gelindem Drucke und ohne seitliche oder intermittirend drückende Bewegungen in jenen Winkel hinein, welcher zwischen dem freien Ende der elften linken Rippe und dem nach aufwärts strebenden Knorpel der zehnten linken Rippe entsteht. Bei tiefer Inspiration wird man alsdann fühlen, dass ein nach vorn abgerundeter Körper gegen die leicht gebeugten Finger vordringt, um bei jeder Exspiration zum Theil hinter dem linken Hypochondrium zu verschwinden. Ist die Milzschwellung von sehr weicher Beschaffenheit, so kann es vorkommen, dass man keine eigentlichen Konturen herausfühlt, sondern nur eine diffuse inspiratorische Resistenzzunahme empfindet.

Unvortheilhaft erscheint es, die Palpation unter jedesmaligem, die Inspiration begleitenden tiefen Eindrücken der Finger auszuüben, denn wenn die vergrösserte Milz sehr weich ist, so kann man dabei die respiratorische Verschiebung ganz undeutlich machen. Auch kann gerade dann ein Irrthum unterlaufen, auf welchen besonders Leichtenstern aufmerksam gemacht hat. Dringt man bei schlaffen Bauchdecken während lebhafter Inspiration mit den Fingern in die Tiefe vor, so erreicht man mitunter die Costalzacken des Zwerchfelles, die im kontrahirten Zustande bei einem Unerfahrenen den Eindruck hervorrufen werden, als ob man es mit einem stumpfspitzigen und sich inspiratorisch verschiebenden Körper zu thun hat.

Gerade bei der Diagnosis von Milzvergrösserungen ist die Untersuchung mittels Palpation von ganz ausserordentlich grossem Werthe. Denn während man mit Sicherheit aus einer palpablen Milz, falls Dislokation des Organes auszuschliessen ist, Milztumor diagnostiziren kann, sind die Resultate der Milzperkussion, wie das späterhin

ausführlich erörtert werden soll, oft zweifelhaft und unzuverlässig. Jedoch hat man bei der Palpation nicht allein auf das Bestehen einer Milzvergrösserung, sondern auch auf die näheren Eigenschaften derselben zu achten.

Es gehören dahin Form, Grösse, Konsistenz, Schmerzhaftigkeit, Verschieblichkeit und Beschaffenheit der Oberfläche.

Milztumoren geben meist die vergrösserte Form der normalen Milz wieder, zeichnen sich also gewöhnlich durch eine länglich ovale Gestalt aus. Grobe Abweichungen davon hat man vornehmlich bei wirklichen Geschwülsten, namentlich bei Krebsen und Lymphosarkomen zu erwarten. Sehr bezeichnend für Milztumoren und vor Allem bei der Differentialdiagnosis zu verwerthen ist das Fühlbarwerden von Einkerbungen an dem oberen vorderen Rande, deren Zahl von 1 bis 4 wechseln kann. Schon die gesunde Milz besitzt derartige Einkerbungen, doch nehmen dieselben bei umfangreichen Vergrösserungen der Milz an Tiefe nicht unbedeutend zu und werden dadurch für die Palpation ganz besonders deutlich.

Ueber die Grösse der Milztumoren lassen sich keine allgemein gültigen Regeln aufstellen. Jedenfalls kommen Tumoren vor, welche den grössesten Theil des Bauchraumes einnehmen, und Hyrtl gedenkt eines Sektionsbefundes bei einem ungarischen Soldaten, wo die vergrösserte und verhärtete Milz so stark gegen das linke Darmbein angedrängt hatte, dass dasselbe in der Grösse eines Thalerstückes durchlöchert war.

Die Konsistenz eines Milztumors hängt zum Theil von der Grösse und der Zeit seines Bestehens ab. Milzschwellungen, welche sich unter dem Einflusse akuter Infektionskrankheiten entwickeln, besitzen meist geringeren Umfang und eine auffällig weiche Konsistenz, während sich chronische Milztumoren durch besondere Härte und Resistenz auszeichnen können. Auch hat man auf etwaige Fluktuationen an einzelnen Stellen Acht zu geben. Barbieri hat neuerdings eine Beobachtung mitgetheilt, in welcher sich in Folge von Abszess auf der vergrösserten Milz eine fluktuirende Stelle zeigte, welche mit Erfolg eröffnet und chirurgisch behandelt wurde. Eine sehr kleinwellige Fluktuation, s. g. Hydatidenschwirren findet man in vereinzelten Fällen bei Echinokokken der Milz, wofür aus Skoda's Klinik ein Beispiel beschrieben worden ist, doch ist diese Erscheinung jedenfalls ausserordentlich selten. Man bringt sie zweckmässig dadurch zur Wahrnehmung, dass man sich der Plessimeterperkussion bedient, den Anschlag kurz ausführt und Hammer oder perkutirenden Finger nach dem Anschlage eine Zeit lang

auf dem Plessimeter ruhen lässt. Sie giebt sich alsdann als kurzes, tremulirendes Erzittern kund.

Schmerzhaftigkeit wird bei Milztumoren in der Regel vermisst, nur krebsige Entartungen der Milz pflegen davon eine Ausnahme zu machen. Bei sehr starkem Drucke freilich wird auch sonst eine dumpfe schmerzhafte Empfindung nicht ausbleiben, doch scheint dieselbe mehr durch Zerrung der Milzkapsel als durch Reizung schmerzempfindender Nerven der Milzpulpa bedingt zu sein.

Gewöhnlich zeigen Milzvergrösserungen einen hohen Grad von Verschieblichkeit, welcher sich durch Athmungsbewegungen, Lagewechsel und Druck nachweisen lässt. Bei jeder Inspiration senkt sich das vergrösserte Organ nach unten und steigt bei der Exspiration wieder empor. Auch beim Stehen kommt die untere Grenze des Tumors tiefer zu liegen als bei Rückenlage, und in rechter Seitenlage sinkt sie nach rechts und meist auch nach unten hin. Bei Druck kann eine Verschiebung nach jeder Richtung hin ermöglicht werden, freilich meist in einer Richtung stärker als in der anderen. Begreiflicherweise müssen Milztumoren eine gewisse Grösse und Festigkeit besitzen, wenn die Verschiebung deutlich nachzuweisen sein soll, und andererseits dürfen sie wiederum keinen zu beträchtlichen Umfang besitzen, weil darunter die Lokomotionsfähigkeit Noth leidet.

Die Oberfläche der Tumoren kann glatt oder uneben und höckerig sein. Eine höckerige Beschaffenheit der Oberfläche kommt seltener durch ungleichmässige Verdickung der Milzkapsel als durch Erkrankung der Milzpulpa zu Stande und vornehmlich sind für den letzteren Fall Krebse, Sarkome, Gummata, Echinokokken, Cysten und Abszesse in Betracht zu ziehen. Nicht unmöglich ist es, dass in manchen Fällen auch grosse variköse Erweiterungen der Milzvenen während des Lebens als Prominenzen fühlbar sind, wofür Cohnheim ein treffliches Beispiel beschrieben hat.

Wir haben hier aber noch einer Besonderheit der Milztumoren zu gedenken, dass sie nämlich mitunter bei der Palpation ein eigenthümliches trockenes, knarrendes oder knirschendes Reiben erkennen lassen, welches vollkommen dem fühlbaren pleuritischen Neulederknarren gleichen kann. Bald fühlt man es mit jeder In- und Exspiration auftreten, bald kann man es durch absichtliches Verschieben der Bauchdecken hervorrufen. Es entsteht dann, wenn in Folge von meist chronischen Entzündungen der Bauchfellüberzug der Milz uneben, rauh, verdickt und durch bindegewebige Verwachsungen zum Theil mit der Umgebung verbunden ist. Beatty und späterhin Bright haben zuerst

auf dieses Vorkommniss aufmerksam gemacht, woher man diese fühl- und hörbaren peritonealen Geräusche auch als Bright'sche Geräusche bezeichnet hat.

Als Wandermilz bezeichnet man denjenigen Zustand, bei welchem die Milz ihren normalen Ort verlassen hat und nach abwärts gerückt ist. Sie kann dabei bis in das kleine Becken hinabrücken und schon Morgagni und Ruysch haben das dislocirte Organ als Inhalt einer herniösen Geschwulst in der Inguinalgegend gefunden. Wenn bei älteren Autoren Verwechselungen mit dem schwangeren Uterus vorgekommen sind, so hätte eine sorgfältige Auskultation des vermeintlichen Uterus und eine bimanuelle Untersuchung der Beckenorgane vor dem Irrthume schützen müssen. Aus der neueren Zeit liegt eine englische Beobachtung vor, in welcher sich die dislocirte Milz über die Abdominalaorta gelagert hatte und anfänglich für ein Aortenaneurysma gehalten wurde. Das Fehlen einer allseitigen Pulsation klärte den Irrthum auf.

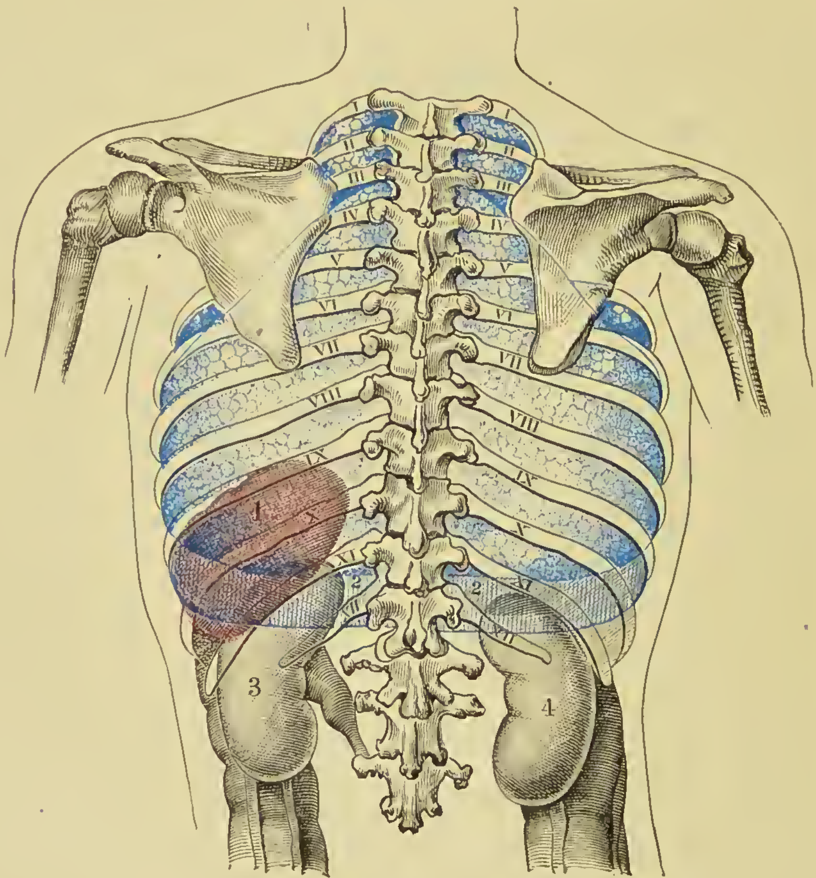
Gewöhnlich lässt sich eine Wandermilz an der karakteristischen Form leicht erkennen. Der halbmondförmige Tumor besitzt eine untere konvexe und obere konkave Fläche. Auf dem vorderen Rande lassen sich eine oder mehrere Einkerbungen erkennen und zuweilen gelingt es, auf der konkaven Oberfläche ein pulsirendes Gefäss zu erreichen. Meist ist das dislocirte Organ auffällig beweglich, so dass man es bis an seinen normalen Standort hinaufschieben kann. Damit ändern sich zugleich die Erscheinungen der Perkussion, denn so lange das Organ dislocirt ist, fehlt die Milzdämpfung an der gewöhnlichen Stelle, und kommt erst nach gelungener Reposition zum Vorschein. Die dislocirte Milz kann in ihrem Umfange zugenommen und auch in ihrer Struktur schwere Veränderungen erfahren haben. Auf Druck ist das dislocirte Organ gewöhnlich auffällig wenig empfindlich, dabei wird die Schmerzempfindung als eigenthümlich dumpf und nicht genau lokalisirbar angegeben. Geringere Dislokationen der Milz kommen dann zu Stande, wenn das Organ in Folge von starker Flüssigkeitsansammlung in der Pleurahöhle oder bei Gasansammlung in derselben sammt dem Zwerchfelle nach abwärts gedrängt ist, und es kann alsdann die nicht vergrösserte Milz der Palpation zugänglich werden. Doch muss man sich hüten, die Milz mit den nach unten konvexen Hervorbuckelungen des Zwerchfelles zu verwechseln, die bei beiden genannten Zuständen entstehen können.

Bei der Palpation der Milz haben wir noch des Milzhustens zu gedenken, welchen Naunyn zuerst beschrieben hat. Es zeigt sich nämlich, dass Kranke mit Milzvergrösserung mitunter dann zu husten

anfangen, wenn man bestimmte Stellen des vergrösserten Organes drückt. Wiederholt man die Kompression zu oft, dann freilich schwächt sich die Hustenempfindlichkeit ab, und man muss einige Zeit zuwarten, ehe die Reizung wieder Erfolg hat. Auch die leichten Erschütterungen bei der Perkussion können als Hustenreiz ausreichen. Die Kranken geben dabei eine eigenthümliche Kitzelempfindung an, die sie ohne genauere Lokalisation meist dicht unter den processus xiphoideus verlegen. Offenbar handelt es sich hier um einen mechanischen Reiz der Endausbreitungen des Vagus, welcher sich im verlängerten Mark auf die Hustenmuskeln überträgt.

3) Perkussion der Milz.

Die Perkussion der Milz ist mit grossen Schwierigkeiten und Gefahren zu Irrthümern verbunden. Nicht selten wird man glauben, da eine Vergrösserung der Milz vor sich zu haben, wo keine besteht,



20.

Lage der Milz.

1. Milz. 2. Complementäre Pleuraräume. 3. Linke, 4. rechte Niere.

und mehr als bei irgend einem anderen Organe hat man sich zu bemühen, das Resultat der Perkussion durch die Palpation zu kontroliren. Jedenfalls übertrifft die letztere Untersuchungsmethode die Perkussion an Sicherheit, falls sie eben ein positives Resultat ergiebt.

Die Milz bietet am häufigsten eine länglich ovale Gestalt dar, wobei ihr Längsdurchmesser der Verlaufsrichtung der neunten bis elften linken Rippe parallel läuft. Ihr hinteres und zugleich oberes Ende ist dementsprechend der Wirbelsäule und ihr vorderes und unteres Ende der Medianlinie zugekehrt. Nur selten liegt das erstere direkt der Seitenfläche des Körpers vom zehnten Brustwirbel an und schliesst meist in einer Entfernung von 2 cm vor ihm ab (vergl. Figur 20). Das vordere Ende kommt in der Regel an der vorderen Axillarlinie zu stehen, und pflegt diejenige Linie nicht zu überschreiten, welche man von dem freien Ende der elften linken Rippe zur linken articulatio sterno-clavicularis gezogen hat und als linea costo-articularis benennt. Die Breite der Milz nimmt meist einen Raum ein, welcher von dem oberen Rande der neunten bis zum unteren Rande der elften linken Rippe reicht.

Man kann an der Milz drei Flächen unterscheiden. Die äussere konvexe Fläche ist der Zwerchfellsaushöhlung zugekehrt, die innere konkave Fläche kommt dem Fundus des Magens anzuliegen und eine untere und zugleich kleinste Fläche überdeckt den oberen Abschnitt der linken Niere. Aus dem letzteren Umstande ergiebt sich das für die Perkussion wichtige Resultat, dass die Milzdämpfung hinten und unten unmittelbar in die Nierendämpfung übergeht, so dass sich nicht beide Organe von einander durch Perkussion abgrenzen lassen.

Aus der Abbildung geht unmittelbar hervor, dass ein grosser Theil des oberen Milzabschnittes von Lunge überdeckt ist. Es wird demnach nur derjenige Theil mit Sicherheit der Perkussion zugänglich sein, welcher, frei von Lunge, unmittelbar der Thoraxwand anliegt. Wenn einzelne Autoren und neuerdings namentlich noch J. Meyer die ganze Milz haben herausperkutiren wollen, so sind ihre Resultate mit Recht theilweise aus theoretischen Gründen, zum Theil auch desshalb angezweifelt worden, weil dieselben mit der reellen Grösse der Milz nicht selten in auffälligem Missverhältnisse stehen.

Der von Lungen unbedeckte und durch die Perkussion zu ermittelnde Theil der Milz wird nach oben durch den unteren Lungenrand begrenzt. Sein vorderer und oberer Rand tritt auf der Höhe der neunten Rippe in der hinteren Axillarlinie unter dem unteren Lungenrande hervor und bildet hier den s. g. Milzlungenwinkel, in welchem Magen und Kolon zu liegen kommen. Nach vorne kann das vordere Milzende, wie

bereits vorher erwähnt, bis zur vorderen Axillarlinie reichen. Auf der Höhe des zehnten Interkostalraumes findet der Uebergang in den unteren Milzrand statt, welcher dem Verlaufe der elften Rippe folgt und sich dicht vor der linken Skapularlinie mit dem lateralen Rande der linken Niere kreuzt. Hier kommt es zur Bildung des s. g. Milznierenwinkels, in welchem das Colon descendens gelegen ist (vgl. Figur 20).

Aus der anatomischen Lage der Milz lässt sich unmittelbar ableiten, dass der von Lunge unbedeckte Theil der Milz perkussorisch nach oben durch Lungenschall, an den Seiten durch tympanitischen Schall begrenzt wird. Aber man wird auch zu gleicher Zeit erkennen, dass die Schwierigkeiten und Gefahren der Milzperkussion keine geringen sind. Abgekapselte Flüssigkeitsansammlungen in der Pleurahöhle oder umschriebene Infiltrate der linken Lunge werden sehr leicht den Verdacht einer Milzvergrösserung erwecken, wenn sie der oberen Milzgrenze benachbart sind. Noch öfter geben Magen und Darm Hindernisse ab. Denn wenn diese Organe mit festen Massen reichlich erfüllt sind, so werden sie leicht eine scheinbare Vergrösserung der Milzdämpfung hervorrufen können. Aus diesem Grunde ist *Piorry's* Rath verständlich, dass die Sicherheit der Milzperkussion nach Darreichung eines Klysmas und Entleerung des Kolons wächst, und jedenfalls wird man gut thun, in solchen Fällen, in welchen die scheinbar vergrösserte Milz nicht palpabel ist, die Diagnosis auf Milztumor für einige Tage offen zu erhalten und das Resultat der ersten Untersuchung an den nächst folgenden Tagen sorgfältigst zu kontroliren. Eine reichliche Stuhlentleerung bringt nicht selten einen vermeintlichen Milztumor zum plötzlichen Verschwinden.

Eine Abgrenzung der Milz wird auch dann nicht möglich sein, wenn unter pathologischen Verhältnissen der *linke Leberlappen* weit nach links hinübergeht und die Milz unmittelbar berührt. Ebenso kann ein fettreiches *Omentum majus*, welches sich bis zum linken Ende des Querkolon hinzieht und dasselbe von der Thoraxwand abdrängt, zu einer künstlichen Vergrösserung der Milzdämpfung beitragen.

Bei der Perkussion der Milz wird man sich meist der *schwachen Perkussion* zu bedienen haben. Kommt doch alles darauf an, den dumpfen Schall der luftleeren Milz gegenüber dem Lungenrande und den benachbarten Darmpartien genau abzugrenzen. Auch hat man zu berücksichtigen, dass die Milz ein sehr dünnes Organ ist, dessen grösste Dicke kaum mehr als 3 cm zu betragen pflegt. Eine starke Perkussion führt nur dann mitunter zum Ziele, wenn Magen und Darm

feste Massen enthalten, indem es zuweilen gelingt, den dumpfen Schallbezirk der Milz von dem gedämpft-tympanitischen Magen- und Darmschalle abzugrenzen.

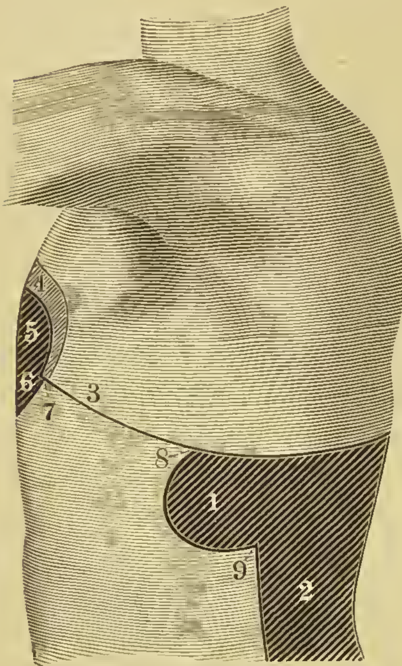
Es sei noch darauf aufmerksam gemacht, dass Verletzungen des oberen Milzabschnittes nicht gut ohne gleichzeitige Verletzung der Lungen denkbar sind, während in der unteren Hälfte ausser der Milz nur der Komplementärraum der Pleuren getroffen wird, woraus sich ein Pneumothorax neben der Milzverletzung ergeben könnte.

Nicht unerwähnt darf es bleiben, dass bei gesunden Menschen Abweichungen in Form und Lage der Milz vorkommen. So begegnet man nicht selten einer ungleichseitig-viereckigen Form, oder die Milz ist eigenthümlich langgestreckt und zungenförmig, oder man bekommt es mit einer mehr scheibenförmigen Milz zu thun. Auch trifft es sich in manchen Fällen, dass die Milz mit ihrem Längsdurchmesser nicht dem Verlaufe der unteren Rippen folgt, sondern in einer mehr senkrechten Richtung zu demselben zu liegen kommt.

Man hat die Perkussion der Milz in allen möglichen Körperlagen vorgenommen. Schuster führte sie bei seinen sorgfältigen Versuchen in Rückenlage, Bauchlage, rechter Seitenlage, sitzender Stellung und in rechter Diagonalstellung aus. Am häufigsten zur Verwendung kommen rechte Diagonalstellung und aufrechte Körperhaltung. Die Untersuchung in Rückenlage beschränkt man meist auf Kranke, welche eine Seitenlage nicht einnehmen können. Die Untersuchung in Bauchlage oder sitzender Haltung ist unbequem und bietet keinen besonderen Vortheil dar. Bei Untersuchung in rechter Seitenlage ereignet es sich zu häufig, wie schon Schuster hervorgehoben hat, dass der Darmbeinkamm dem linken Thoraxrande bis zur innigen Berührung genähert wird, und nicht in allen Fällen kann man dem Uebelstande durch untergeschobene Kissen vollkommen abhelfen, so dass die von Schuster zuerst dringend empfohlene rechte Diagonalstellung und die neuerdings namentlich von v. Ziemssen angerathene stehende Körperstellung als am zweckmässigsten gelten müssen. Bei der ersteren lässt man den linken Arm, wie das bei der Palpation bereits erwähnt wurde, um den Kopf herumlegen. Nicht dringend genug kann es empfohlen werden, die Perkussion der Milz sowohl in diagonaler als auch in aufrechter Stellung vorzunehmen und die Resultate mit einander zu vergleichen.

Die Perkussion der Milz in aufrechter Haltung ist in folgender Weise auszuführen: Man bestimme zunächst den Verlauf des linken unteren Lungenrandes, indem man nach einander die untere

Lungengrenze neben der Wirbelsäule, in der Skapularlinie und in den Axillarlinien festzustellen sucht (vgl. Figur 21). Neben der Wirbelsäule und in der Skapularlinie folgt unterhalb des unteren Lungenrandes dumpfer Schall, der sich meist bis zur Crista ossis ilei fortsetzt und ausser der Milz noch der angrenzenden Niere angehört. Auch in den drei Axillarlinien folgt unmittelbar unter dem unteren Lungenrande dumpfer Schall, der aber nach abwärts am unteren Rande der elften Rippe in tympanitischen Schall übergeht. Hier liegt der untere Rand der Milz. Um nun noch das vordere Milzende zu begrenzen, ist es nothwendig von dem innerhalb der mittleren Axillarlinie gelegenen dumpfen Schallgebiete der Milz aus theils horizontal gegen die Medianlinie, theils radiär medianwärts nach oben und nach unten zu perkutiren, wobei die vordere Grenze der Milz durch das Erscheinen tympanitischen Schalles gegeben ist. In der mittleren Axillarlinie kann die Höhe der Dämpfung 5 bis 6 cm, in seltenen Fällen nach Weil auch 7,5 cm betragen.



21.

Form der Milzdämpfung.

1. Milzdämpfung. 2. Nierendämpfung. 3. Unterer Rand der linken Lunge. 4. Grosse, 5. kleine Herzdämpfung. 6. Linker Ausläufer der Leberdämpfung. 7. Lungenleberwinkel. 8. Lungenmilzwinkel. 9. Milznierenwinkel.

Das vordere Ende der Milz geht, wie das nach den anatomischen Daten nicht anders zu erwarten war, über die linea sterno-costalis nur selten hinaus. Unter einer grösseren Zahl von Beobachtungen sah das Schuster in $1/8$ bis $1/10$ seiner Fälle eintreten. Es bleibt demnach das vordere Milzende durchschnittlich um 4 bis 5 cm von dem vorderen Rippenbogen entfernt. Freilich hebt Leichtenstern mit Recht hervor, dass die Richtung der linea sterno-costalis allein von den Raumverhältnissen des Thorax abhängt, mit welchen die Grösse der Milz in keinem direkten Zusammenhange steht. Es kann daher nicht Wunder nehmen, wenn bei sehr schmalem und langem Thorax das vordere Milzende die genannte Linie überragt, während es bei sehr geräumigem Thorax nicht unbeträchtlich hinter derselben zurückbleibt.

Auf die perkussorischen Milzgrenzen sind vor Allem von Einfluss Körperstellung und Respirationsbewegung. Schon in der

rechten Diagonalstellung fallen die Grenzen etwas anders aus, da in derselben der untere Lungenrand um 2 bis 4 cm nach abwärts rückt. In Folge dessen muss auch die obere Lungenmilzgrenze um ebenso viel niedriger zu stehen kommen, und da die Milz keine so beträchtliche Verschiebung nach abwärts erleidet, nimmt die Milzdämpfung um etwa 1 cm an Umfang ab. Dabei rückt das vordere Milzende, nach unten und vorne, so dass es die linea costo-articularis nicht selten etwas nach vorne überschreitet. Auch die Bauchlage ist auf die Stellung der Milz und damit auf die Perkussionsfigur dieses Organes nicht ohne Einfluss, und schon Schuster fand, dass dabei das vordere Milzende nach vorne rückt, indem das ganze Organ mehr horizontal zu liegen kommt.

Auf die respiratorischen Verschiebungen der Milz hat besonders eingehend Gerhardt aufmerksam gemacht. Bei tiefer Inspiration wird die Milzdämpfung kleiner und rückt mit ihrem unteren Rande bis 1 cm nach abwärts, ja! durch tiefe Einathmung in rechter Seitenlage kann die Milzdämpfung bis auf einen kleinen unteren Streifen ganz und gar verschwinden. Die starke inspiratorische Verkleinerung der Milzdämpfung beruht darauf, dass die Verschiebung des linken unteren Lungenrandes eine beträchtlichere ist als die inspiratorische Dislokation der Milz.

Auch Füllung von Magen und Kolon sind auf die Milzlage und damit auf die Perkussionsfigur nicht ohne Einfluss. So wies Leichtenstern nach, dass bei starker Anfüllung des Magens mit Gas der obere Milzrand tiefer rückt und sich mehr vertikal stellt.

Unter pathologischen Verhältnissen werden folgende Veränderungen in der Milzdämpfung gefunden:

a) Fehlen,
b) Verkleinerung,
c) Vergrösserung der Milzdämpfung.

Ad a) Fehlen der Milzdämpfung muss selbstverständlich dann beobachtet werden, wenn die Milz selbst fehlt. Solche Fälle kommen angeboren vor, sind aber ausserordentlich selten. Schon früher hat Meinhard eine solche Beobachtung beschrieben und neuerdings haben Koch und Wachsmuth die gleiche Erfahrung machen können.

Eine vorhanden gewesene Milzdämpfung kann verschwinden, wenn Gas in die Peritonealhöhle eingetreten ist. Es kommt das dadurch zu Stande, dass das Gas sich zwischen Thoraxwand und Milzfläche einschiebt und dadurch die Milz von der Thoraxwand abdrängt, so dass an Stelle des der Milz zukommenden dumpfen Perkussionsschalles tympanitischer Schall auftritt.

Die Milzdämpfung fehlt, wenn es sich um starke *Dislokation der Milz* nach abwärts (Wandermilz) handelt, aber sie lässt sich mitunter dadurch hervorrufen, dass man das Organ an seine gewöhnliche Stelle reponirt.

Eine besondere Form von Dislokation der Milz ist der *Situs viscerum inversus*. Man findet hier die Milzdämpfung nicht links sondern rechts, und es ist an ihre Stelle Leberdämpfung getreten. Gewöhnlich liegt auch das Herz im rechten Thorax, doch hat neuerdings *Salomone-Marino* eine Beobachtung beschrieben, in welcher die Brusteingeweide normale Lage hatten, während Leber und Milz ihren Platz vertauscht hatten.

Mitunter wird aber auch bei sonst ganz gesunden Menschen Milzdämpfung vermisst, wie das bereits *Schuster* mehrmals gesehen hat. Es kann das namentlich bei *älteren Leuten* vorkommen, weil die Milz im Alter eine beträchtliche Volumensabnahme erfährt, aber auch sehr starke Anfüllung des Magens und Kolons mit Gas kann die Milzdämpfung zum Verschwinden bringen.

Ad b) *Verkleinerung der Milzdämpfung* findet sich am häufigsten beim *alveolären Lungenemphyseme*. Es wird das dadurch bedingt, dass die an Volumen vergrösserten Lungen einen grösseren Abschnitt der Milz überdecken. Auch in Folge von *Meteorismus* kann eine Verkleinerung der Milzdämpfung eintreten, wenn die Milz nach oben und tiefer als normal unter das Zwerchfell gedrängt wird. Denselben Einfluss kann Ascites äussern, doch geht hier häufig die Milzdämpfung unmittelbar in die dem Ascites zukommende Dämpfung über.

Ad c) Bei der Diagnosis von *Vergrösserungen der Milzdämpfung* hat man dann besonders vorsichtig zu sein, wenn die vergrösserte Milz nicht palpabel ist. Es muss immer verdächtig erscheinen, wenn eine vergrösserte Milzdämpfung in verschiedenen Körperstellungen sehr abweichende Dämpfungsfiguren giebt. Auch beträchtliche Aenderungen von einem Tage zum andern oder nach vorausgegangenen reichlichen Stuhlentleerungen müssen stutzig machen. Nicht unwichtig zu wissen ist es, dass auch die vergrösserte Milz die allgemeine Form der gesunden Milz wiedergiebt.

Vergrösserungen der Milz geringeren Grades geben sich dadurch kund, dass der senkrechte Durchmesser der Milzdämpfung in der mittleren Axillarlinie zunimmt. Dabei steigt die untere Grenze nach abwärts, während die obere durch Verdrängung des Lungenrandes nach oben rückt. Damit muss sich selbstverständlich die Lage des Milz-

lungen- und Milznierenwinkels ändern. Mit der Verdrängung der Lungen findet auch Dislokation des Herzens statt, so dass der Spitzenstoss bis in den vierten Interkostalraum verschoben werden kann. Mit der Ausdehnung in die Breite geht auch ein Verrücken des vorderen Milzendes Hand in Hand. Meist ist die Dämpfung einer vergrösserten Milz intensiver als normal, weil das Organ an Dicke beträchtlich zunimmt. Stossen bei zunehmender Vergrösserung vor der vorderen Magenwand Milz und linker Leberlappen mit einander zusammen, so entsteht zwischen ihnen ein Milz-Leberwinkel.

Verwechselungen mit Tumoren anderer abdominaler Organe werden sich meist vermeiden lassen, freilich hat Magdalaine eine Beobachtung beschrieben, in welcher man eine cystisch entartete Milz in der Meinung exstirpirte, dass man einen Ovarientumor vor sich habe.

4) Auskultation der Milz.

Der Auskultation der Milz kommt nur eine untergeordnete Bedeutung zu.

Bei Verdickungen und Rauhigkeiten der Milzkapsel treten mitunter peritoneale Reibegeräusche auf, deren bereits bei Besprechung der Palpation gedacht wurde. Sie hängen bald mit den Athmungsbewegungen zusammen, bald kann man sie durch Druck mit dem Hörrohre künstlich hervorrufen und zuweilen kann auch die Peristaltik benachbarter Darmabschnitte zu ihrer Entstehung Veranlassung abgeben. Gleich den ihnen verwandten pleuralen und perikardialen Reibegeräuschen können sie alle Intensitätsstufen durchlaufen, von einem sanften Anstreifen angefangen bis zum trocknen und knarrenden Neulederge-räusch hin.

Mitunter werden Gefässgeräusche über der Milz angetroffen. Schon Griesinger ist ihnen bei febris intermittens im Hitzestadium begegnet. Er beschreibt sie als hauchende Geräusche, welche bald kontinuirlich bestanden, bald rhythmisch aussetzten, leitet sie aber nicht von den Blutgefässen der Milz, sondern von grösseren Venenstämmen des Unterleibes ab. Mosler beschreibt eigenthümlich summende Geräusche, welche über der Milzgegend, aber auch über diese hinaus, nicht selten im Froststadium der febris intermittens hörbar waren, im Hitzestadium weniger laut bestanden und in der Apyrexie ganz verschwunden waren. Er lässt sie durch Kontraktion „der Milzarterien, wie anderer Arterien während des Froststadiums im Wechselfieber entstehen." Auch bei Typhus recurrens hat Mosler ein Mal solche Geräusche gefunden.

Schützenberger endlich beschreibt über einem umfangreichen leukämischen Milztumor ein mit dem Pulse zusammenfallendes Arteriengeräusch, welches er mit dem Eindrucke eines Uteringeräusches vergleicht.

XI. Untersuchung des Bauchfelles.

Bei der Untersuchung des Bauchfelles kommen neue physikalische Untersuchungsmethoden nicht hinzu. Aus diesem Grunde dürfte es nicht unzweckmässig sein, wenn wir im Folgenden die wichtigsten physikalischen Veränderungen am Bauchfelle in Form geordneter Symptomenbilder wiederzugeben versuchen.

1) Rauhigkeiten auf der Oberfläche des Peritoneums.

Rauhigkeiten bilden sich auf der Oberfläche des Peritoneums in Folge von Entzündungen aus, welche je nachdem einen akuten, subakuten oder chronischen Verlauf genommen haben können. Sie sind der physikalischen Diagnosis kaum anders zugänglich, als wenn sie zur Entstehung von fühlbaren oder hörbaren Reibegeräuschen führen. Freilich gehört das Auftreten derselben zu den Seltenheiten. Auch lehrt die Erfahrung, dass Reibegeräusche eher bei subakuter und chronischer als bei akuter Bauchfellentzündung zu erwarten sind. Sie wurden zuerst von Beatty beschrieben, bald darauf von Bright, dann von Desprès und Corrigan studirt und führen auch den Namen der Bright'schen Geräusche.

Ihr Auftreten richtet sich nach dem Orte der Entzündung. Relativ häufig trifft man sie auf dem Bauchfellüberzuge der vergrösserten Leber und Milz an. Auch über Tumoren des Uterus und der Ovarien kommen sie nicht zu selten vor. Sie können aber auch über einzelnen Darmschlingen auftreten, und beispielsweise berichtet Gerhardt, ihnen bei Perityphlitis begegnet zu sein.

Bei der Palpation geben sie sich als sanftes Anstreichen oder als knarrendes und knirschendes Reiben kund, welches meist gleich dem pleuritischen Reibegeräusche absatzweise und sakkadirt erscheint. Ganz ähnlich ist auch der akustische Gehörseindruck. Bald steht ihr Erscheinen mit den Athmungsbewegungen im Zusammenhang, bald kommen sie bei Druck und beim Reiben der Bauchdecken zum Vorschein, bald endlich werden sie durch die peristaltischen Bewegungen des Darmes

hervorgerufen. Entstehen sie an dem peritonealen Zwerchfellsüberzuge, so können sie mit der Herzbewegung zusammenfallen und einem Unerfahrenen den Eindruck von perikarditischem Reiben machen. Ihre Dauer kann eine sehr vorübergehende sein, während sie sich in anderen Fällen Monate und — wie ich in einer Beobachtung sah — Jahre lang erhalten.

2) Frei bewegliche Flüssigkeit im Peritonealraum.

Ausammlung von frei beweglicher Flüssigkeit im Peritonealraum findet man gewöhnlich nur als Folge von vermehrter Transsudation, und man bezeichnet diesen Zustand als Bauchwassersucht, Ascites. Bei der Bauchfellentzündung, Peritonitis finden in der Regel sehr bald Verklebungen zwischen den Darmschlingen statt, welche die freie Beweglichkeit des flüssigen Exsudates verhindern.

Die physikalischen Symptome eines Ascites wechseln zum Theil nach der Menge des Fluidums, und man wird daher gut thun, einen mittelstarken Ascites zum Ausgangspunkte der Besprechung zu wählen.

Bei der Inspektion fällt die stärkere Ausdehnung des Leibes auf. In der Rückenlage betrifft dieselbe namentlich die Seiten des Bauches, wohin die Flüssigkeit ihrer Schwere gemäss ganz besonders andrängt, während in aufrechter Stellung genau aus demselben Grunde die untere Bauchhälfte stark nach vorne tritt. In Rückenlage erscheint die vordere Bauchfläche flach und abgeplattet. Der Nabel ist verstrichen, nur bei sehr starker Flüssigkeitsansammlung nach vorne prominent, im durchfallenden Licht transparent und offenbar mit Fluidum erfüllt. Die gedehnten Bauchdecken sehen auffällig glatt und faltenlos aus und gewinnen mitunter eine Art von spiegelndem Glanze. Nicht selten sind ihre subkutanen Venen auffällig weit und geschlängelt, indem das venöse Blut aus den unteren Extremitäten, nachdem durch das Fluidum im Abdomen die Vena cava inferior komprimirt und beengt ist, auf kollateralen Bahnen den Zufluss zum Herzen zu gewinnen sucht. Man sieht alsdann beiderseits von der Mitte des lig. Poupartii aus die Venae epigastricae inferiores aufsteigen und sich mit den Endzweigen der Venae epigastricae superiores vereinigen, mit welchen sie um den Nabel herum eine Art von Gefässkranz bilden. Mitunter fallen noch in der unteren Seitengegend des Bauches rosen- oder bläulichrothe, nicht selten parallel über einander geschichtete Streifen auf, welche in ihrem Aussehen vollkommen den s. g. Schwangerschaftsnarben gleichen und wie jene auf stellenweiser Verdünnung der Kutis beruhen.

Bei der Palpation erhält man das Gefühl der Fluktuation. Legt

man auf die eine Seite des Bauches die Flachhand auf, während man an der gegenüberliegenden mit kurzem Schlage perkutirt, so fühlt man den Anprall der dabei entstandenen Wellen. Sehr oft sieht man auch auf der Oberfläche des Leibes eine wellenförmige Bewegung ablaufen. Dabei bekommt man es bald mit sehr grossen, bald mit kurzen und schnell auf einander folgenden Wellen zu thun. Ja! nicht zu selten begegnet man in ausgesprochener Weise dem s. g. Hydatidenschwirren. Uebermässige Ansammlung von Transsudat und excessive Spannung der Bauchdecken machen das Fluktuationsgefühl undeutlich. Um den Verlauf eines Ascites beurtheilen zu können, ist die Mensuration von Wichtigkeit. Man bedient sich dazu eines gewöhnlichen in Centimeter eingetheilten Bandmaasses, mit welchem man, falls immer gleiche Stellen umspannt werden, leicht Abnahme und Anwachsen von Ascites erkennen kann.

Die Erscheinungen bei der Perkussion ändern sich mit Lagewechsel. Man versteht das leicht, wenn man sich vergegenwärtigt, dass die frei bewegliche Flüssigkeit stets den tiefsten Stand einzunehmen sucht, während die mit Gas erfüllten Darmschlingen auf ihrer Oberfläche schwimmen. Man findet demnach in Rückenlage oben den tympanitischen Schall des Darmes, seitlich, hinten und unten den gedämpften Schall des Fluidums. Nur zwischen Axillarlinie und Skapularlinie tritt fast immer noch ein von oben nach unten gerichteter Strich tympanitischen Schalles im Bereiche der Dämpfung auf, welche dem Colon ascendens und descendens entspricht, dessen Mesenterium nicht lang genug ist, um die entsprechenden Darmschlingen bis auf die Oberfläche des Fluidums aufsteigen zu lassen. Nur dann, wenn das Kolon mit festen Massen erfüllt oder stark komprimirt ist, wird man den tympanitisch schallenden Bezirk vermissen.

Bei Lagerung auf der Seite wandelt sich auf der frei liegenden Seite der dumpfe Schall in tympanitischen Schall um, weil jetzt die auf dem Fluidum schwimmenden Dünndarmschlingen der freien Seite als dem höchsten Punkte dicht anzuliegen kommen. Man thut gut, bei der Perkussion etwas abzuwarten, da die Transposition von Fluidum und Darm oft etwas Zeit erfordert. In aufrechter Stellung giebt die obere Bauchhälfte tympanitischen, die untere dumpfen Schall, und endlich in Knieellenbogenlage ertönen die vorderen Bauchflächen dumpf, die hinteren tympanitisch.

Versucht man in Rückenlage den tympanitischen und gedämpften Schallbezirk genau von einander abzugrenzen, so bekommt man, worauf zuerst Breslau aufmerksam gemacht hat, keinen gradlinig fortlaufenden,

sondern einen vielfach gezackten und welligen Kontur. Es hängt das damit zusammen, dass sich auf der Oberfläche die Flüssigkeit zwischen die einzelnen Darmschlingen hineinschiebt.

Bei sehr grosser Flüssigkeitsansammlung können von dem geschilderten Verhalten Abweichungen eintreten. Durch übermässige Spannung der Bauchdecken wird das Fluktuationsgefühl sehr undeutlich, und wegen der abnormen Höhe des Exsudates wird das Mesenterium zu kurz, um die Därme bis zur Oberfläche des Fluidums gelangen zu lassen. In solchen Fällen findet man in Rückenlage gerade die obere Bauchfläche gedämpft, während seitlich die Darmschlingen anliegen und tympanitischen Schall geben. Damit fällt der Schallwechsel in Seitenlage fort, und auch in aufrechter Stellung werden sich die Perkussionsverhältnisse nicht ändern können.

Noch schwerer ist der Nachweis sehr kleiner Flüssigkeitsmengen im Peritonealraume. Da sich das Fluidum der Schwere gemäss zuerst im kleinen Becken ansammelt, so empfahl v. Bamberger, den Kranken in Seitenlage so zu lagern, dass sein Becken hoch liegt. Es wird alsdann die Flüssigkeit in die Seite hineinfliessen und einen vordem bestandenen tympanitischen Perkussionsschall gedämpft machen. In gleicher Weise lässt sich Knieellenbogenlage benutzen.

Die Gefahr, Ascites zu verkennen, ist keine geringe. Von Meteorismus lässt er sich leicht dadurch unterscheiden, dass Fluktuation fehlt, und dass bei Meteorismus der Perkussionsschall überall und in allen Körperlagen tympanitisch ist. Sehr starke Ausdehnung des Bauches und eine Art von Pseudofluktuation erhält man bei sehr fettleibigen Menschen, doch wird die Perkussion, welche hier übrigens mit starkem Schlage auszuführen ist, den wahren Sachverhalt aufklären. Ebenso leicht ist die Unterscheidung von Ascites und Oedem der Bauchdecken. Sehr grosse Schwierigkeiten dagegen können bei der Differentialdiagnosis von Ascites und Ovariencyste auftauchen und vielen erfahrenen und sorgsamen Frauenärzten sind hierbei Irrthümer passirt. Es kommen bei der Differentialdiagnosis folgende Punkte in Betracht:

a) Leibesform. Bei Ascites ist die vordere Bauchfläche flach und abgeplattet und die Ausweitung des Bauches betrifft namentlich die Seiten, während bei Ovarientumoren gerade die vorderen Bauchflächen besonders nach vorne gewölbt sind. Oft ist hier auch der Leib auf einer Seite stärker ausgedehnt als auf der anderen.

b) Bei Ascites ist der Nabel verstrichen oder prominent, während er bei Ovariencyste nach oben gedrängt ist.

c) Bei Ascites bekommt man auch noch oberhalb des eigentlichen

Flüssigkeitsspiegels, d. h. im Bereiche des tympanitischen Schalles Fluktuationsgefühl. Bei Ovariencyste beschränkt sich aber das Gefühl der Fluktuation streng auf den Bereich des dumpfen Schalles.

d) Bei Ascites findet man bei der Perkussion vorne tympanitischen, seitlich und unten gedämpften Perkussionsschall, umgekehrt ist es bei Ovariencyste.

e) Bei Ascites tritt bei veränderter Körperlage Schallwechsel ein, welcher bei Ovariencyste fehlt, da hier die Flüssigkeit in der Cyste eingeschlossen ist.

f) Der Ascites lässt den Uterus unbeeinflusst, höchstens findet descensus uteri statt, während sich bei Ovariencyste Beschränkungen in der Beweglichkeit, Retroposition und Elevation finden.

3) Frei bewegliches Gas in dem Peritonealraum.

Befindet sich Gas frei in dem Peritonealraum, so giebt sich das bei der Inspektion durch eine sehr starke Auftreibung des Abdomens kund. Meist besteht starke Athemnoth, da Zwerchfell und Brustorgane nach oben gedrängt sind. Bei der Palpation hat man nicht selten das Gefühl, wie wenn man ein prall gespanntes Luftkissen betastet. Bei der Perkussion erhält man überall einen tympanitischen oder metallischen Schall, welcher zum Unterschiede von Meteorismus intestinalis überall gleiche Höhe hat und bei sehr starker Spannung der Bauchdecken gedämpft wird. Besonders bezeichnend ist es aber, dass Leber- und Milzdämpfung fehlen, so dass der Schall der Lungen unmittelbar in tympanitischen Schall übergeht. Es liegt das daran, dass die Gasblase nach aufwärts steigt und Leber und Milz von der Thoraxwand abdrängt. Dieses Symptom wird man nur dann vermissen, wenn die genannten Organe durch Adhäsionen fixirt sind. Da die Gasblase unter allen Umständen das Bestreben hat, den höchsten Stand einzunehmen, so wechseln, wenn die Gasblase nicht sehr gross ist, die Perkussionserscheinungen mit der Körperstellung, so dass man in Bauchlage den Rücken, in linker Seitenlage die seitliche Lebergegend, in rechter Seitenlage die Milzgegend u. s. f. tympanitisch schallend findet.

Bei der Auskultation hört man oft sehr weit verbreitetes metallisches Athmen, welches von den Lungen her fortgepflanzt und durch Resonanz verstärkt und metallisch geworden ist. Die meisten Fälle von Gasansammlung im Peritonealraume entstehen in Folge von Perforation des Darmes, und es hat Schudnewsky das metallische Athmungsgeräusch über dem Abdomen für den genannten Zustand als karakteristisch ansehen wollen. Er erklärte es daraus, dass Luft durch die Perforations-

öffnung des Darmes aus- und einstreicht. Dass diese Annahme irrthümlich ist, hat Grosstern nachgewiesen. Aber Sommerbrodt hat gezeigt, dass zuweilen durch Druck auf den Darm ein blasendes Geräusch mit amphorischem Beiklange entsteht, welches man nicht gut anders als durch Verdrängung von Luft durch die Perforationsstelle wird erklären können.

4) Flüssigkeit und Gas im Peritonealraum.

Die physikalischen Symptome bei Ansammlung von Gas und Flüssigkeit im Peritonealraum sind zusammengesetzter Natur. Da, wo Gas ist, entsteht tympanitischer oder metallischer Schall bei der Perkussion, während dem Stande der Flüssigkeit gedämpfter Perkussionsschall entspricht. Lagewechsel ändert die perkussorischen Verhältnisse, indem in allen Fällen das Gas nach oben und das Fluidum unten zu liegen kommt. Eine wichtige auskultatorische Erscheinung besteht darin, dass beim Schütteln des Kranken plättschernde Geräusche auftreten, die ihrer Natur nach dem Sukkussionsgeräusche der Pleurahöhle vollkommen gleichen. Derartige Geräusche kommen u. A. auch bei Echinokokken und Ovariencysten vor, wenn dieselben Gas und Fluidum in sich beherbergen. Desgleichen können sie im Magen und Darm auftreten, wenn diese Flüssigkeit und Gas enthalten, doch zeichnen sich die ersteren gewöhnlich durch Intensität und entsprechend dem grösseren Raume durch Tiefe aus.

5) Abgekapselte Flüssigkeit im Peritonealraum.

Bei abgekapselter Flüssigkeit im Bauchfellsack bekommt man es bei der Palpation mit vermehrtem Resistenzgefühle, unter Umständen mit einer umschriebenen Geschwulst zu thun, welche gegen Druck empfindlich ist und nicht selten Fluktuation erkennen lässt. Die Inspektion fällt entweder negativ aus, oder lässt eine Hervorwölbung erkennen. Die Perkussion ergiebt einen gedämpften oder gedämpft tympanitischen Schall, der sich bei Lagewechsel nicht ändert. Bei der Auskultation können oberhalb des Tumors Reibegeräusche auftreten, welche bei genügender Stärke auch fühlbar sind.

XII. Untersuchung des Erbrochenen.

Es ist bekannt, dass die Speisen durch die Verdauung im Wesentlichen chemische Umsetzungen und Veränderungen erfahren. Hieraus begreift es sich leicht, dass eine Abänderung im Chemismus der Verdauung sich nicht gut anders als durch chemische Untersuchung des Mageninhaltes und unter Umständen auch der Darmkontenta erkennen lässt. Wir überlassen die Erläuterung derartiger Vorgänge den Lehrbüchern der physiologischen Chemie.

Die physikalische Untersuchung des Erbrochenen hat in der Mehrzahl der Fälle auch eine physikalisch-diagnostische Bedeutung, wiewohl sich nicht selten Abnormitäten in dem chemischen Verlaufe durch auffällige physikalische Veränderungen verrathen. Erschöpfend ist die physikalische Untersuchung nur dann, wenn zu gleicher Zeit die mikroskopischen und makroskopischen Eigenschaften der erbrochenen Massen berücksichtigt werden.

Die mikroskopischen Bestandtheile des Erbrochenen hängen zum Theil vom Zufalle ab. Die Hauptmasse bilden gewöhnlich Bestandtheile der Nahrung, und es begreift sich leicht, dass es unmöglich und zwecklos wäre, an diesem Orte aller Eventualitäten zu gedenken. Für denjenigen, welcher sich mit den Elementen der mikroskopischen Untersuchung von pflanzlichen und thierischen Geweben vertraut gemacht hat, wird eine ernste Schwierigkeit nur selten aufkommen, wenn es sich um die Bestimmung des Ursprunges von Nahrungsbestandtheilen handelt. Kaum hervorgehoben darf es werden, dass sich selbstverständlich die Veränderungen der Gewebe für die verschiedenen Fälle sehr mannichfaltig darstellen. Die verdauende Kraft des Magensaftes, die Natur der Ingesta und die Dauer ihres Verweilens in der Magenhöhle sind hierbei von entscheidendem Einflusse. Demnach stellen sich die einzelnen Theile bald im Zustande einfacher Quellung und Mazeration, bald in demjenigen beginnender oder vorgeschrittener Auflösung dar. Besonders deutlich pflegt sich der unter dem Einflusse des Magensaftes fortschreitende korpuskuläre Zerfall an den quergestreiften Muskelfasern verfolgen zu lassen, wie das Frerichs in seinen berühmten Untersuchungen über die Verdauung eingehend studirt und geschildert hat. Es wird hierbei zunächst das lockere Bindegewebe gelöst, so dass die einzelnen Muskelprimitivbündel sich von einander abtrennen. Daran schliesst sich ein Untergang des Sarkolems. Es löst sich darauf die zwischen den Querstreifen liegende Substanz, so dass das Muskelprimi-

tivbündel in eine Reihe auf einander folgender Scheiben zerfällt. Endlich gehen auch diese unter Bildung einer krümlichen Masse zu Grunde. Dieser Zerfall geht langsam vor sich und schreitet von der Oberfläche in die Tiefe vor.

Unschwer verstehen lässt es sich, dass die Veränderungen der Speisetheilchen dann besonders hochgradige sein werden, wenn die ausgebrochenen Massen nicht wie in der Mehrzahl der Fälle aus dem Magen, sondern aus dem Darmtrakte herstammen.

Im letzteren Falle regelmässig, mitunter aber auch bei einfachem Magenerbrechen gesellen sich dem Erbrochenen Gallenbestandtheile hinzu. Dieselben erscheinen unter dem Mikroskope als grüne oder kothfarbene und gelbe Massen, welche bald krümliche, körnige und flockige Theile darstellen, bald die Speisetheilchen imprägniren und ihnen ein abnormes Kolorit verleihen.

Ein nicht seltenes Vorkommniss im Erbrochenen stellen Pilze dar, und es ist hier der Hefepilze und Spaltpilze zu gedenken.

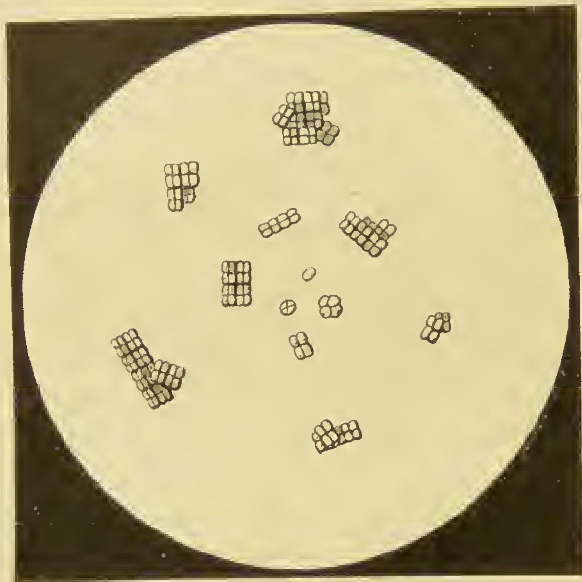
So lange es sich um vereinzelte Exemplare von Hefepilzen handelt, haben dieselben keine pathologische Bedeutung. In geringer Anzahl werden sie, wie Frerichs gezeigt hat, sehr gewöhnlich in den Magenkontentis angetroffen. Dagegen nehmen sie sehr erheblich zu und gewinnen eine ernste Bedeutung, wenn es sich um Gährungsvorgänge und Abnormitäten in der Amylumverdauung handelt. Bei chronischem Magenkatarrhe, mag derselbe als selbstständiges Leiden bestehen, oder sich zu geschwürigen Prozessen, zu krebsigen Entartungen der Magenschleimhaut oder zu Erweiterungen des Magens hinzugesellt haben, werden diese Erscheinungen am häufigsten gesehen.

Auch Schizomyceten werden in den frisch erbrochenen Massen und namentlich im Vereine mit Hefepilzen und daher auch unter gleichen Umständen mit ihnen angetroffen. Würden ältere Beobachtungen von Pasteur einwurfsfrei sein, so müssten bestimmte Bakterienelemente zu bestimmten Gährungsvorgängen (Milchsäuregährung) in Verbindung gebracht werden.

Selbstverständlich ist es, dass man sich hier wie überall vor Verwechselungen mit Pilzen zu hüten hat, deren Keime erst nachträglich aus der Luft in das Erbrochene hineingerathen sind und hier einen günstigen Boden zur Entwickelung und Fortpflanzung gefunden haben. Auch sei noch darauf aufmerksam gemacht, dass sich Pilze aus der Speiseröhre und der Mundhöhle als zufällige und unwesentliche Beimengungen dem Erbrochenen hinzugesellen können. So trifft man in manchen Fällen die ovalen Sporen und breiten und gegliederten Fäden des Soorpilzes

(Oidium albicans) an, während man in anderen den dünnen und zierlichen Fäden des Leptothrix buccalis begegnet.

Den besprochenen Pilzformen schliesst sich aufs engste an die in Bezug auf ihre eigentliche Natur vielfach umstrittene Sarcina ventriculi. Während man sie früher den Algen zugezählt hat, rechnet man sie neuerdings den Schizomyceten zu. In dem Erbrochenen ist dieselbe zuerst von Goodsir 1842 gesehen und beschrieben worden, aber die Kenntniss ihrer Entwickelungsgeschichte verdankt man erst den bahnbrechenden Untersuchungen von Frerichs. Die Grundform der Sarcina stellt sich als quadratische Zelle dar, welche durch tiefe Einschnitte in vier regelmässige Felder getheilt ist (vergl. Figur 22). Die Zellen liegen bald vereinzelt, bald sind sie zu 2, 4, 8, 16, 32 u. s. f. in Form von Platten mit einander vereinigt. Nicht unpassend hat man sie um ihres Aussehens willen mit einem geschnürten Waarenballen verglichen. Die einzelne Zelle erreicht eine Grösse von durchschnittlich 0,01 mm und ist meist farblos und blass; nur die älteren nehmen ein bräunliches Kolorit an. Gewöhnlich lassen sich in ihrem Innern zwei bis vier blasse oder leicht röthliche Kerne erkennen. Sehr häufig legen sich mehrfache Sarcinaplatten über einander, so dass dadurch bräunliche und undurchsichtige Haufen gebildet werden, deren eigentliche Zusammensetzung man nur am Rande herauserkennen kann. Setzt man einem solchen Präparate einen grösseren Tropfen verdünnter Kalilauge hinzu und sorgt durch Aufsaugen mittels Fliesspapieres für schnellen Zufluss und Abfluss des Reagens, so bietet sich nicht selten der anziehende und überraschende Anblick dar, dass sich die Platten unter einander hervorschieben und damit die Zusammensetzung aus einzelnen Zellen mit grösster Deutlichkeit erkennen lassen. Ihre Entwickelung geht in der Weise vor sich, dass sich durch fortwährende vierfache Theilungen



22.
Sarcina ventriculi aus dem Erbrochenen.

und Abschnürungen aus jedem einzelnen Feldchen kleine rundliche Zellen bilden, welch' letztere stets in ihrer Mitte eine als dunkele Linie erkennbare Einschnürung bekommen, zu welcher späterhin unter rechtem Winkel und gleichfalls von der Mitte ausgehend eine zweite hinzutritt. Indem sich die kreuzförmigen Linien von der Mitte aus gegen die Peripherie ausdehnen und die Einschnitte zugleich an Tiefe zunehmen, geht die ausgebildete Sarcinazelle hervor. Aus Beobachtungen von *Duckworth* ergiebt sich, dass die Sarcina ventriculi eine ausserordentlich grosse *Lebensfähigkeit* besitzt, denn noch nach dreijährigem Aufbewahren von Erbrochenem in gut verschlossenen Flaschen fand man die Pilze wohlerhalten vor.

In dem Magen- und Darminhalt und in dem Erbrochenen kommt Sarcina ventriculi überaus häufig vor, und es ist unrichtig, wenn man gemeint hat, dass ihr *Erscheinen* unter allen Umständen auf Abnormitäten in der Magenverdauung hinweist. Besonders reichlich freilich pflegt man sie dann im Erbrochenen aufzufinden, wenn es sich um s. g. dyspeptische Zustände handelt, wobei in erster Linie die bei dem abnorm reichlichen Auftreten von Hefezellen aufgeführten Krankheiten in Betracht zu ziehen sind.

Krystallinische Gebilde sind mir in dem alkalischen Magenerbrochenen eines chlorotischen Mädchens ein einziges Mal vorgekommen. Ich stiess hier auf mehrere Exemplare von *phosphorsaurer Ammoniakmagnesia*, welche an ihrer gut ausgebildeten und leicht kenntlichen Sargdeckelform und an ihrer Löslichkeit in Essigsäure unschwer zu erkennen waren.

An *zelligen Bestandtheilen aus dem Digestionstrakt* werden sehr häufig, ja! fast regelmässig *Epithelien aus der Mundhöhle* angetroffen. Dieselben lassen sich an ihrer vieleckigen Gestalt, an den meist gefalteten Wandungen, an ihrer Grösse und an der häufigen Losstossung in Form von zusammenhängenden Platten leicht diagnostiziren. Selbstverständlich ist es, dass sie zufällige und unwesentliche Beimengungen des Erbrochenen darstellen. Auch vereinzelten *Schleim- und Eiterkörnchen* begegnet man nicht selten. Sehr zahlreich treten sie bei dem Erbrechen von Eitermassen auf. Ausnahmslos handelt es sich hier um Abszesse, welche aus der Nachbarschaft in die Magenhöhle durchgebrochen sind, denn bei Vereiterungen der Magenwände selbst (Gastritis phlegmonosa) ist eiteriges Erbrechen auffälliger Weise bisher nie beschrieben worden. Wenn manche Autoren auch des Auftretens von *Labdrüsenzellen* gedenken, so dürfte eine sichere mikroskopische Diagnose in den meisten

Fällen ausserordentlich schwierig werden. Das Gleiche gilt von der Beimischung von Geschwulstbestandtheilen bei Tumoren der Magenwände. Denn wenn auch solche Vorkommnisse theoretisch eingeräumt werden müssen, so besitzen die Zellen als Einzelindividuen in der Regel so wenig Spezifisches oder büssen ihre Karakteristika unter der Einwirkung der Verdauungssäfte so sehr ein, dass sich die praktische Verwerthung als sehr wenig ergiebig herausstellt. Dagegen ist von grosser diagnostischer Wichtigkeit das Auftreten von Blut im Erbrochenen. Die mikroskopischen Veränderungen der rothen Blutkörperchen gestalten sich verschieden je nach der Form der Blutung und damit auch je nach der Zeitdauer, binnen welcher das Blut in der Magenhöhle verweilt hat. Bei umfangreichen Magenblutungen, welche meist binnen kurzer Zeit aus dem Magen heraus befördert werden, findet man die rothen Blutkörperchen in Gestalt und Gruppirung wie im frisch entleerten Blute vor. Haben dagegen Blutungen längere Zeit in der Magenhöhle verweilt, so quellen die Blutkörperchen, oder sie werden zackig, oder sie verlieren ihren Farbstoff und stellen sich als anfänglich scharf und doppelt konturirte Scheiben dar, oder endlich sie erscheinen angenagt, gekerbt und im beginnenden Zerfalle begriffen.

Bei der makroskopischen Untersuchung des Erbrochenen hat man auf Menge, Konsistenz, Reaktion, Geruch, Geschmack, auf die gröberen Bestandtheile und vor Allem auf das Aussehen zu achten.

Die Menge des Erbrochenen ist in erster Linie von der Füllung des Magens sowie von der Intensität und zeitlichen Dauer des Brechaktes abhängig. Besonders grosse Mengen werden bei Erweiterungen des Magens zu Tage befördert, und es begreift sich das leicht, wenn man erfährt, dass der erweiterte Magen zuweilen den grössten Theil der vorderen Bauchfläche einnimmt und bis weit über 20 Pfund Flüssigkeit zu fassen im Stande ist. Zugleich ist es für dieses Leiden karakteristisch, dass erstaunlich grosse Massen auf einmal entleert werden; in einer Beobachtung von Blumenthal wurden Mengen bis zu 16 Pfund auf einmal erbrochen.

In der Mehrzahl der Fälle hängt die Konsistenz des Erbrochenen von der Beschaffenheit der Nahrung und den an ihr durch die Verdauung hervorgebrachten Veränderungen ab. Demnach stellen sich die festen Bestandtheile bald in einem krümeligen und bröckeligen, bald in einem breiigen, flüssigen Zustande dar. Doch giebt es, wie späterhin ausführlich gezeigt werden wird, gewisse Formen des Erbrechens, bei welchen fast ausschliesslich flüssige Massen herausbefördert werden, deren Konsistenz bald dünn und wässerig, bald zäh und schleimhaltig

sein kann. Bei grösseren Magenblutungen wird das Blut fast ausnahmslos klumpig geronnen und in Form der allbekannten Kruormassen ausgebrochen.

Die *Reaktion* des Erbrochenen lässt sich leicht und direkt durch Reagenspapier bestimmen und wird in der Regel als sauer befunden werden. Eine excessive Säurebildung tritt dann ein, wenn es sich um abnorme Zersetzungs- und Gährungsvorgänge in der Amylumverdauung des Magens handelt. Man beobachtet das am häufigsten bei chronischem Magenkatarrhe und Gasteroektasie. In solchen Fällen pflegen die Kranken über ein eigenthümliches Stumpfsein der Zähne zu klagen, welches sich unmittelbar nach dem Brechakte einstellt. Auch habe ich bei einem Kranken in meiner Sprechstunde erfahren, dass das grüne Wolltuch des Schreibtisches mit dem Mageninhalt zufällig verunreinigt an den betreffenden Stellen röthliche Flecken bekam und nach einigen Stunden zum derartig zerfiel. *Alkalische Reaktion* wird namentlich bei dem s. g. Wasserbrechen beobachtet, auf welches späterhin genauer eingegangen werden wird.

Der *Geruch* der erbrochenen Massen ist meist säuerlich; in den im Vorhergehenden berührten Fällen von abnormer Säurebildung nimmt er oft einen stechend sauren Karakter an. Zuweilen mischen sich ihm Gerüche bei, wie sie der voraufgegangenen Nahrung eigenthümlich sind oder von gegohrenen und in Zersetzung begriffenen Substanzen verbreitet zu werden pflegen. Auch können die letzteren das Uebergewicht bekommen und den sauren Geruch vollständig verdecken. Ein prognostisch sehr ungünstiges Zeichen ist es, wenn das Erbrochene fäkulenten oder *Kothgeruch* annimmt. Fast ausnahmslos handelt es sich dabei um Verschliessung des Darmrohres, und man bezeichnet den Krankheitszustand als ileus, passio iliaca, volvulus, miserere. Nicht richtig ist es, wenn man früher gemeint hat, dass Kothbrechen nur bei Verschluss des Dickdarmes auftreten könne, und der Unterscheidung zwischen fäkulentem und fäkaloidem Geruche, welch' letzterer auf Verschluss des Ileums hindeuten sollte, dürften doch nur wenige ganz besonders bevorzugte und begnadigte Nasen folgen können.

Das Erbrochene bei *Urämischen* zeichnet sich oft durch einen eigenthümlich stechenden Ammoniakgeruch aus, welchen man fast als urinös bezeichnen könnte. Es verdankt diese Eigenschaft der Ausscheidung von Harnstoff durch die Magenschleimhaut und der baldigen Umsetzung desselben in kohlensaures Ammoniak. Gesellen sich aber Magenblutungen hinzu, so nehmen die erbrochenen Massen oft einen widerlichen und aashaften Gestank an. Aber auch bei *Magenkrebs*, na-

mentlich wenn er mit Gastroektasie verbunden ist, wird zuweilen ein fauliger, aashafter und theilweise mit Schwefelwasserstoffduft untermischter Geruch beobachtet.

Besonders wichtig kann der Geruch des Erbrochenen bei der Diagnosis bestimmter *Vergiftungen* werden. Beispielsweise riecht das Erbrochene bei Phosphorvergiftung nach Knoblauch, bei Nitrobenzolvergiftung nach Bittermandeln u. s. f.

Ueber den *Geschmack* des Erbrochenen wird man sich begreiflicherweise durch den Kranken unterrichten lassen. Meist wird das Erbrochene als sauer, oder falls es Gallenbestandtheile enthält, als bitter angegeben.

Unter den *gröberen festen Bestandtheilen* des Erbrochenen werden Nahrungsmittel häufig mehr oder minder gut herauserkannt. In Fällen von Kotherbrechen können sich geformte Kothballen dem Erbrochenen beimischen, falls das Hinderniss für die Darmbewegung sehr tief im Dickdarme sitzt. Auch muss erwähnt werden, dass zuweilen *Askariden* und *Taenienglieder* im Erbrochenen beobachtet worden sind. Desgleichen hat man *Echinokokkenblasen*, welche aus der Nachbarschaft, am häufigsten aus der Leber in die Magenhöhle durchgebrochen waren, in dem Erbrochenen auftreten gesehen. *Mesehede* hat über eine Beobachtung berichtet, in welcher in dem Erbrochenen sehr zahlreiche lebende *Käsemaden* gefunden wurden, doch ist hier der Ort daran zu erinnern, dass der Arzt besonders durch Hysterische vielfachen Täuschungen ausgesetzt ist, und dass ihm mitunter Insektenlarven, lebende Thiere und Aehnliches angeblich als erbrochen von solchen Personen vorgezeigt werden, welche dadurch sein ganz besonderes Interesse auf sich zu ziehen wünschen.

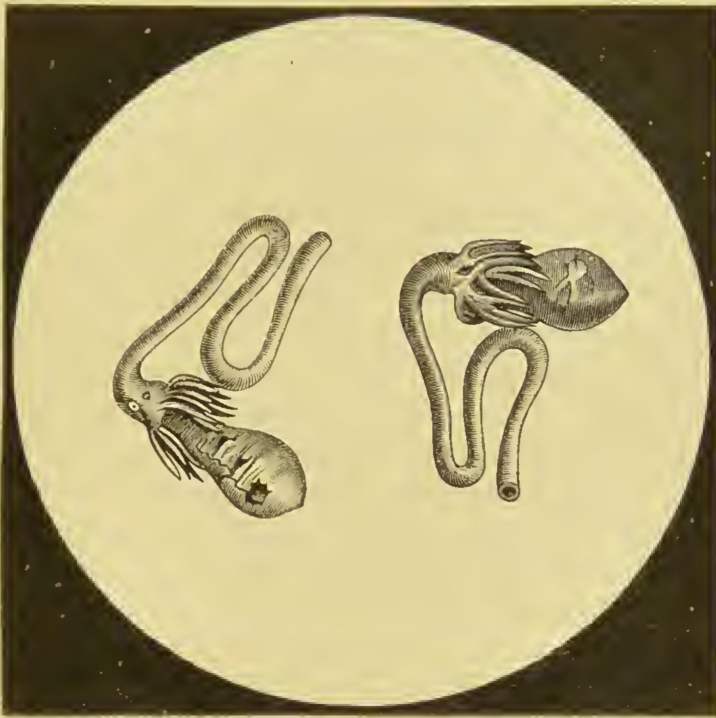
Andererseits aber muss man wissen, dass zuweilen Bestandtheile der Nahrung, welche in Wahrheit erbrochen sind, bei oberflächlicher Untersuchung zu abenteuerlichen Vorstellungen Veranlassung geben können. So hat *Fritsch* eine sehr lehrreiche Beobachtung mitgetheilt, in welcher angeblich ein lebendes Thier ausgebrochen sein sollte, das sich bei genauerer Untersuchung als unverdauter Magen- und Darmkanal der Quappe (Lota fluviatilis) ergab (vergl. Figur 23).

Nicht selten sind die erbrochenen Massen mit Luftblasen untermischt, und in Fällen von abnormer Magengährung sieht man beim Stehen des Erbrochenen sich mehr oder minder reichlich Gasblasen entwickeln.

Unter den *Formen von Erbrochenem*, welche sich durch besonderes *Aussehen* auszeichnen, sollen folgende beschrieben werden:

1) Wässeriges Erbrechen.

Bei chronischem Magenkatarrhe, besonders bei demjenigen der Säufer, bei Magengeschwür und Magenkrebs wird nicht selten im nüchternen Zustande Erbrechen von dünner, wässeriger und mehr oder minder klarer Flüssigkeit beobachtet, von welcher Frerichs mit Sicherheit nachgewiesen hat, dass sie der Hauptsache nach aus verschlucktem Speichel besteht. Die Kranken verschlucken unvermerkt während der



23.

Magen- und Darmkanal von Lota fluviatilis
aus dem Erbrochenen eines 47jährigen Mannes.
Nach Fritsch (Virchow's Archiv, Band 65, Tafel XVIII.)

Nacht Speichel, welchen sie früh morgens durch Erbrechen herausbefördern (vomitus matutinus). Die Erscheinung ist unter dem Namen des Wasserbrechens, Wasserkolks, Herzwurms, Waterbrasch bekannt. Gewöhnlich enthält die Flüssigkeit vereinzelte Flöckchen, welche aus Epithelialzellen, Fetttröpfchen etc. bestehen und sich nach ruhigem Stehen zu Boden senken. Ihre Reaktion ist am häufigsten alkalisch, doch kann sie durch Beimischung von Magensaft und Mageninhalt eine neutrale oder saure Reaktion annehmen. Ihr spezifisches Gewicht

schwankt zwischen 1,004 bis 1,007, und dementsprechend erweist sie sich an Bestandtheilen arm (4,52 bis 6,88 p. m.). Auf Zusatz von Eisenchlorid nimmt sie eine dunkel-blutrothe Farbe an, enthält also die dem Speichel eigenthümliche Rhodanverbindung, und bei Hinzufügen von Alkohol lässt das sehr eiweissarme Fluidum eine in Flocken ausfallende Substanz niederfallen, welche Stärke in Traubenzucker überführt.

Zu dem wässerigen Erbrochenen gehören noch jene Massen, welche im Verlaufe der asiatischen Cholera beobachtet werden. Hat sich der Magen zunächst seiner Speisebestandtheile durch Erbrechen entledigt, so treten sehr bald dünne und wässerige Massen auf, deren Aussehen lebhaft an das berüchtigte Aussehen der cholerischen Reiswasserstühle erinnert. Die erbrochenen Fluida zeigen zahlreiche Flocken, welche sich bald zu Boden senken und über sich eine gelbliche oder graue oder seltener leicht grünliche Flüssigkeit stehen lassen. Bei mikroskopischer Untersuchung erkennt man in den Flocken Gruppen von Cylinderepithelien der Magen- und Darmschleimhaut, welche durch Schleimmassen zusammengehalten werden. Die Flüssigkeit verbreitet einen faden oder anfänglich auch leicht säuerlichen Geruch und besitzt bald alkalische, bald saure Reaktion. Ihr spezifisches Gewicht schwankt zwischen 1,007 bis 1,025, und ihre festen Bestandtheile pflegen zwischen 4,0 bis 6,0 p. m. zu wechseln. Die Flüssigkeit ist arm an Eiweiss, welches sich in grösserer Menge bei alkalischer als bei saurer Reaktion zu finden pflegt. Harnstoff und kohlensaures Ammoniak lassen sich meist in ihr nachweisen, und unter den anorganischen Salzen wiegt besonders Kochsalz vor.

2) Schleimiges Erbrechen.

Bei entzündlichen Zuständen der Magenschleimhaut wird zuweilen schleimiges Erbrechen beobachtet. Dasselbe stellt zähe, gallertartige, mehr oder minder getrübte Massen dar, welche bald farblos, bald durch Galle grünlich verfärbt und oft mit Speiseresten vermischt sind.

Nicht zu verwechseln damit hat man zähe, fadenziehende und schleimartige Massen, welche durch schleimige Gährung der Kohlenhydrate im Magen gebildet werden. Frerichs hat zuerst auf dieses Vorkommniss aufmerksam gemacht und an Beobachtungen gezeigt, dass diese Massen oft in beträchtlicher Menge und wegen ihrer Zähigkeit in der Regel unter grosser Anstrengung durch Erbrechen entleert werden. Auch ist bereits von ihm hervorgehoben worden, dass sich wirklicher

Schleim gewöhnlich nicht in so grosser Quantität im Erbrochenen findet. Im Einzelfalle würde sich durch chemische Untersuchung leicht entscheiden lassen, ob man es mit wahrem Schleimbrechen oder mit dem zuletzt beschriebenen Zustande zu thun hat.

3) Blutiges Erbrechen (Haematemesis).

Das Aussehen von blutigem Erbrochenen richtet sich vornehmlich nach der Menge des Blutes und der Art der Blutung. Mitunter werden unbedeutende Blutungen nach heftigen Brechbewegungen beobachtet, offenbar, weil kleine Schleimhautgefässe durch die stürmischen Kontraktionen der Magenwand zum Bersten gebracht werden. Die Blutbeimengungen pflegen dabei unerheblich zu sein und stellen meist frisch blutrothe Aederungen und punktförmige Sprenkelungen des Erbrochenen dar.

Haben sich kleinere, aber wiederholte Magenblutungen ausgebildet und längere Zeit in der Magenhöhle verweilt, so tritt bald unter der Einwirkung des Magensaftes eine Umwandlung des Blutfarbstoffes ein, und es werden schmutzig-braunrothe oder schwärzliche und russfarbene Massen erbrochen, welche man um ihres Aussehens willen auch als kaffeesatzartige oder chokoladenfarbene Massen zu bezeichnen pflegt. Man hat früher vielfach gelehrt, dass ein derartiges Erbrechen nur bei Magenkrebs vorkommt. Das ist falsch, und man begegnet ihm auch bei Magengeschwür, bei toxischen Entzündungen der Magenschleimhaut, namentlich bei Säurevergiftungen und bei Zuständen von s. g. Blutdissolution, beispielsweise im Verlaufe von Cholämie, sobald die vorhin angegebenen Bedingungen verwirklicht sind.

Bei akuten und umfangreichen Magenblutungen pflegt der Magen sich sehr schnell seines fremdartigen Inhaltes zu entledigen, und dementsprechend wird das Blut in geronnenen Klumpen und lockeren dunkelschwarzen Kruorgerinnseln, seltener hellroth und schaumig ausgebrochen.

Die Blutmenge ist sehr verschieden, kann jedoch bis zu mehreren Pfunden betragen. Am häufigsten wird durch das runde Magengeschwür zu solchen Blutungen Veranlassung gegeben. Bei einer anderen Gelegenheit ist darauf aufmerksam gemacht worden, dass umfangreiche Magenblutungen zur Verwechselung mit Haemoptysis führen können, worüber auf pag. 405 Bd. I. verwiesen wird.

Es muss noch hervorgehoben werden, dass Blutbrechen nicht unter allen Umständen auf den Magen zu beziehen ist. Blutungen aus der Speiseröhre, aus dem Schlunde und aus der Nasenhöhle können, wenn grössere Blutmengen in den Magen hinabgeflossen sind, zu Blutbrechen

ohne Magenblutung führen. Sehr selten dürfte es sich ereignen, dass beträchtliche Blutungen aus dem Dünndarme in die Magenhöhle regurgitiren, erbrochen werden und damit eine Magenblutung vortäuschen.

Verwechselungen zwischen Blutbrechen und ähnlich aussehendem Erbrechen dürften bei einiger Umsicht leicht und sicher zu vermeiden sein. Brinton hat besonders hervorheben zu müssen geglaubt, dass während des Gebrauches von Eisenpräparaten schwärzliches Erbrechen beobachtet wird, welches für Blutbrechen gehalten werden könnte. Die Anamnesis, die mikroskopische Untersuchung und die chemische Reaktion auf Eisen würden einen Irrthum nicht aufkommen lassen. Ebenso einfach pflegt die Entscheidung bei solchen Personen zu sein, welche sich durch Speise und Getränke von rother Farbe übernommen haben und bei eintretendem Erbrechen durch die Angst vor einer Magenblutung gequält werden. Am häufigsten ist mir dieses Vorkommniss bei solchen Leuten begegnet, welche sich an rothen Rüben zu gütlich gethan hatten.

4) Eiteriges Erbrechen.

Das Erbrechen von Eitermassen wird sehr selten beobachtet. Schon früher ist darauf hingewiesen worden, dass dieselben nach den bisherigen Erfahrungen niemals mit Erkrankung der Magenwände in Verbindung stehen, und dass es sich ausnahmslos um Abszesse handelt, welche aus benachbarten Organen in die Magenhöhle durchgebrochen sind.

5) Galliges Erbrechen.

Eine Beimischung von Galle zu den erbrochenen Massen wird überaus häufig gesehen. Sie giebt dem Erbrochenen eine grünliche oder gelbliche Farbe und verleiht ihm einen intensiv bitteren Geschmack. Eine besondere diagnostische Bedeutung kommt diesem Ereignisse nicht zu.

Bei Entzündungszuständen der abdominalen Organe, namentlich bei Perforationsperitonitis beobachtet man öfters Erbrechen von dicklichen und eigenthümlich grasgrün oder grünspanartig verfärbten Massen, welche man um ihres Aussehens willen als Massae herbaceae bezeichnet hat (auch vomitus aeruginosus genannt). Das grüne Kolorit verdanken sie dem reichen Gehalte an Gallenfarbstoff, welcher sich durch die freie Säure des Magens in die grüne Modifikation des Gallenpigmentes umgewandelt hat und als solcher durch die bekannte Farbstoffreaktion durch Salpetersäure leicht nachzuweisen ist. Frerichs fand ihre Reaktion

sauer und bestimmte ihr spezifisches Gewicht auf 1,005. Die Flocken, welche in dem lauchgrünen Fluidum schwimmen, bestehen aus Pflaster- und Cylinderepithelien, aus Fetttropfen und amorphem Schleime, welche Bestandtheile durch den Gallenfarbstoff mehr oder minder reichlich grünlich verfärbt sind.

6) Kotherbrechen.

Die beim Kothbrechen entleerten Massen fallen vor Allem durch den fäkalen Geruch auf. Sie sind von grünlicher oder kothartig-gelblicher Farbe und gewöhnlich von flüssiger Konsistenz, doch kann es auch vorkommen, dass festere Kothballen ausgebrochen werden. Kothbrechen deutet fast ausnahmslos auf mechanischen Verschluss des Darmrohres hin, obschon v. Bamberger Beobachtungen beschrieben hat, in welchen wahrscheinlich in Folge von partieller Lähmung des Darmrohres durch Peritonitis und typhöse Prozesse Kotherbrechen entstand, ohne dass eine Unwegsamkeit am Darme aufgefunden werden konnte. Nasse hat in einem Falle Erbrechen von Fett beobachtet, ohne dass man im Stande war, die Einfuhr durch Speisen nachzuweisen.

Von dem wirklich Erbrochenen zu trennen sind diejenigen Massen, welche durch Würgen aus der Speiseröhre von solchen Leuten herausbefördert werden, die an Verengerungen des Oesophagus leiden. Es bestehen dieselben aus Bestandtheilen der Nahrung, welche um ihrer Grösse und Konsistenz willen den engen Durchgang des Oesophagus nicht passiren konnten und oberhalb desselben zurückgehalten wurden. Unter Umständen können sie sich in Ausbuchtungen des Oesophagus in sehr beträchtlicher Menge ansammeln und bleiben hier oft für mehrere Stunden deponirt. Obschon sich die Massen meist im erweichten und mazerirten Zustande befinden, so gelingt es bei alledem sehr leicht und namentlich im Vereine mit der Anamnesis ihre Natur zu bestimmen.

Zum Schlusse sei noch an die diagnostische Bedeutung der Ruktus erinnert. Bei Personen mit Magen- und Darmkrankheiten wird Aufstossen von Gasen häufig angetroffen. Gewöhnlich fallen die letzteren durch den eigenthümlichen Geruch auf, welcher bald säuerlich, bald gegohren, brenzlich und ranzig ist, bald den Gestank des Schwefelwasserstoffes verbreitet. Von besonderem Interesse ist das Aufstossen von brennbaren Gasen, welches von Popoff und Schultze, am genauesten aber von Frerichs studirt und beschrieben worden ist. In allen drei Beobachtungen hat es sich um Fälle von Magenerweiterung gehandelt, bei welcher abnorme Gährungsvorgänge bestanden. Die Kranken hatten die auffällige Erscheinung zuerst durch Zufall bemerkt, indem

es ihnen mehrfach begegnete, dass, wenn sie beim Anzünden der Cigarre Gase aufstiessen, diese in Brand geriethen und Schnurrbart und Gesichtshaut versengten. Es wurden Flammen beobachtet, welche die Länge von über einem Fuss erreichten und sich häufig unter einem gelinden Knall ausbildeten. Während in den Beobachtungen von Popoff und Schultze die Flamme bläulich brannte und nur geringe Leuchtkraft besass, zeigte sie bei dem von Frerichs beobachteten Kranken eine gelbliche Farbe. Bei der Analyse der Gase wurden O, N, H, und CO_2 gefunden, wobei sich das Verhältniss zwischen O : N demjenigen der atmosphärischen Luft näherte. Bei dem Kranken von Frerichs wurde aber noch mit Sicherheit Sumpfgas (CH_4) gefunden, auch Spuren von ölbildendem Gase.

XIII. Untersuchung der Fäces.

Allgemeines.

Als Fäces bezeichnet man alle Bestandtheile der Nahrung, welche mit Produkten der Verdauungswerkzeuge untermischt als unverdaut oder als unverdaulich durch den After den Darmtrakt verlassen und nach aussen treten.

Es ist eine durchaus irrige Vorstellung, dass die Nahrungsmittel im Darmtrakte aufgearbeitet werden. Für schwer verdauliche Speisen lässt sich das leicht begreifen, aber schon Frerichs hat in seinen berühmten Untersuchungen über die Verdauung nachgewiesen, dass auch von leicht resorptionsfähigen Nahrungsmitteln, beispielsweise von Fleischfasern nur ein gewisser Bruchtheil bei der Verdauung zur Lösung und Resorption gelangt, während sich ein anderer Theil relativ wohlerhalten in den Fäces wiederfindet. Aus dieser Thatsache geht unmittelbar die grosse diagnostische Wichtigkeit hervor, welche zunächst nach einer bestimmten Richtung hin der Untersuchung der Fäces zukommt. Fällt bei einer vorgeschriebenen und in ihrem Einflusse auf die Konstitution der Fäces bekannten Kost die Menge der unverdauten Bestandtheile zu gross aus, so wird daraus mit Recht auf die Verdauungstüchtigkeit des Magens und Darmtraktes zurückgeschlossen werden können. Desgleichen würden sich daraus therapeutische Vorschriften und die Beurtheilung ihres Erfolges ergeben. Die Untersuchung der Fäces führt in solchen Fällen zu einer Art von funktioneller Diagnosis.

Die klinische Beobachtung lehrt, dass gewisse anatomisch greifbare Veränderungen der Verdauungswerkzeuge mit ganz karakteristischen Veränderungen der Fäces vergesellschaftet sind, so dass man aus den letzteren die ersteren erkennen kann. Man bekommt es also mit einer anatomischen Diagnosis zu thun. Es sprechen sich hier die Veränderungen in sehr mannichfaltiger Weise aus, und nicht selten kommt bereits den makroskopischen Eigenschaften ein ausserordentlich grosser diagnostischer Werth zu.

Praktisch wichtig ist es noch, dass sich Abweichungen von einer vorgeschriebenen Diät, welche sich die Kranken heimlich erlaubt haben, dadurch nicht selten in den Fäces wiedererkennen lassen, dass bei der mikroskopischen Untersuchung zellige Bestandtheile auftreten, welche bei Befolgung der gegebenen Anordnungen nicht vorkommen könnten. Bei bestimmten wissenschaftlichen Arbeiten kann eine derartige Kontrole den Werth der Ergebnisse beträchtlich erhöhen.

Erschöpfend ist eine Untersuchung der Fäces nur dann, wenn sie in gleicher Weise die chemischen und physikalischen Eigenschaften berücksichtigt. Die chemischen Erscheinungen fallen nicht besonders reichhaltig aus und werden im Folgenden unberücksichtigt bleiben. Es kann das um so eher geschehen, als ein wirklich praktischer Gewinn bis zur Zeit durch dieselben kaum erreicht ist.

Unter den physikalischen Eigenschaften der Fäces sollen zuerst die mikroskopischen Bestandtheile derselben besprochen werden.

Mikroskopische Bestandtheile der Fäces.

Die mikroskopische Untersuchung der Fäces führt man in der Weise aus, dass man kleine Theilchen der festen Kothmassen mit einer Pincette heraushebt und auf einem Objektivglase unter Zusatz von Wasser oder 0,5prozentiger Kochsalzlösung mit Präparirnadeln sorgfältig zerzupft. Das Hinzufügen von verdünntem Glycerine ist desshalb nicht besonders anzurathen, weil sich die feineren Bestandtheile des Kothes mitunter nicht mit Glycerin mischen. Man muss hier wie bei allen ähnlichen Untersuchungen darauf Bedacht nehmen, nicht zu grosse Stückchen auf einem einzigen Präparate zerkleinern und durchmustern zu wollen.

Bekommt man es mit sehr flüssigen Stuhlgängen zu thun, so lasse man dieselben einige Zeit ruhig stehen und untersuche dann gesondert die obere Flüssigkeits- und die untere krümelige und körnige Sedimentschicht. Mittels einer Glaspipette wird man leicht Bestandtheile so-

wohl aus dieser als auch aus jener herausheben und auf ein Objektglas übertragen können.

Will man die mikroskopischen Präparate tingiren, so hat Szydlowski, welcher neuerdings eine sehr sorgfältige Arbeit über die Mikroskopie der Fäces geliefert hat, eine dünne wässerige Eosinlösung empfohlen. Die mikrochemischen Reagentien richten sich nach der jedesmaligen Absicht und beschränken sich im Wesentlichen auf Essigsäure, Jodtinktur, Schwefelsäure und eine Lösung von Kali causticum.

Für die meisten Fälle wird man bei der Untersuchung mit mittelstarken Vergrösserungen (250- bis 500fach) ausreichen.

Die mikroskopischen Bestandtheile der Fäces sind zum Theil vom Zufalle abhängig. Es begreift sich das leicht daraus, dass ihre Hauptmasse von den Resten der Nahrung gebildet wird. Je reichlicher die Nahrung zugeführt wird, je weniger kräftig die Verdauungssekrete wirken und je schneller die Speisen den Darmtrakt durchlaufen, um so grössere Massen unverdauter Bestandtheile wird man im Stuhle nachweisen können. Diese drei genannten Faktoren müssen sorgfältig gegen einander abgewogen werden, wenn sich aus der mikroskopischen Untersuchung der Fäces keine diagnostischen Irrthümer ergeben sollen. Nach sehr üppigen Mahlzeiten finden sich auch bei gesunden Menschen ungewöhnlich grosse Mengen unverdauter Nahrungsbestandtheile im Kothe vor. Bei einer geregelten Kost werden andererseits Personen, welche entkräftet sind oder an Durchfällen leiden, unverhältnissmässig grosse Mengen unverbrauchter Speisen durch den After nach aussen geben.

Zu den miskroskopischen Bestandtheilen der Fäces, welche aus der Nahrung herstammen, gehören folgende:

1) Muskelfasern.

Der Nachweis von Muskelfasern in den Fäces wird auch bei gesunden Menschen bei Fleischkost fast ausnahmslos gelingen, und nur dann, wenn der Fleischgenuss auf ein Minimum beschränkt wird, können sie vollkommen im Darmkanale aufgelöst und resorbirt werden. Sie zeichnen sich durch die gelbe Verfärbung aus, welche ihnen zweifelsohne durch die lebhafte Imbibition mit Gallenfarbstoff verliehen wird.

Szydlowski hat an ihnen vier Stadien unterschieden, welche in trefflicher Weise ihre allmähliche Auflösung morphologisch kenntlich machen. Im ersten Stadium bekommt man es mit scharf konturirten, eckigen und mehr oder minder grossen Bruchstücken zu thun, an denen eine Längs- und Querstreifung deutlich zu erkennen ist. Im zweiten Stadium geht die Querstreifung theilweise verloren und im Verlaufe der

Längsstreifen treten feine Körnchen und Fetttröpfchen auf. Im dritten Stadium werden die Grenzkonturen mehr abgerundet, auch die Längsstreifung geht unter, und es bilden sich körnige, ovale und gelb pigmentirte Gebilde heraus, welche in ihrem Innern vielfach zerklüftet und gespalten sind. Im vierten Stadium endlich verschwindet auch die Granulirung, und es wandeln sich die Reste in homogene, gelbe, runde Schollen um.

Bei Personen, in deren Fäces sich Muskelfasern der beiden ersten Stadien in besonders reicher Menge in den Fäces vorfinden, ohne dass Excesse in Fleischkost vorausgegangen sind, kann man den Schluss ziehen, dass die Verdauungsthätigkeit daniederliegt, entweder weil die Verdauungssäfte in zu geringer Menge geliefert werden, oder an Eiweiss verdauenden Fermenten verarmt sind.

2) Bindegewebe.

Bei Menschen mit gesundem Verdauungstrakte pflegt Bindegewebe nur dann in dem Stuhle nachweisbar zu sein, wenn übergrosse Fleischmengen durch die Nahrung zugeführt sind. Sein Ursprung lässt sich in solchen Fällen leicht verstehen. Bei Leuten mit gestörter Verdauung reicht begreiflicherweise schon geringer Fleischgenuss aus, um den Uebergang von Bindegewebe in den Stuhl zu ermöglichen.

3) Elastische Fasern.

Das elastische Gewebe ist verdauenden Einflüssen ganz und gar unzugänglich, und es kann aus diesem Grunde nicht Wunder nehmen, wenn das Auftreten von elastischen Fasern im Stuhle bei Gesunden und Kranken zu den häufigen Ereignissen gehört. An ihrer karakteristischen scharf konturirten unn geschwungenen Form und an ihrer grossen Resistenz gegen alle chemischen Reagentien, namentlich auch gegen Kalilauge sind sie leicht kenntlich.

4) Fett.

Auch im Stuhle gesunder und zweckmässig ernährter Menschen pflegen mehr oder minder grosse Mengen von Fett kaum jemals zu fehlen. Je fettreicher die Nahrung ist, um so grösser pflegt auch im Allgemeinen der Fettgehalt der Stühle zu sein. Unter pathologischen Verhältnissen kann die Fettmenge beträchtlich zunehmen, sobald die Resorption des Fettes im Darme behindert ist, und es wird späterhin beschrieben werden, dass unter solchen Umständen die Stühle bereits durch ihre makroskopischen Eigenschaften den grossen Fettgehalt verrathen. Man

beobachtet das am häufigsten bei Ikterus, mitunter aber auch bei Erkrankungen des Pankreas, weil sowohl die Galle als auch der pankreatische Saft bei der Resorption der Fette vornehmlich betheiligt sind.

Am häufigsten findet man Fett in Gestalt von mehr oder minder grossen Tröpfchen vor, seltener in Form von amorphen dunkelen und kugeligen Massen, am seltensten in Gestalt von ästig vertheilten oder zu kugeligen Aggregaten vereinigten Krystallnadeln.

5) Geronnenes Eiweiss.

Von gesunden Menschen werden Albuminate, welche in annähernd reinem Zustande genossen worden sind (Eier, Käse, Milch), in der Regel im Darmkanal aufgelöst und resorbirt. Nur bei ausschliesslicher Milchkost hat Szydlowski auch bei Gesunden Kaseïnklümpchen in den Fäces angetroffen. Anders verhält sich das bei Erkrankungen der Verdauungswerkzeuge. Schon Frerichs erwähnt, in den Stühlen von Typhuskranken geronnenes Eiweiss wiederholentlich gefunden zu haben, aber auch bei einfachem Darmkatarrhe und bei kachektischen Zuständen wird dergleichen nicht selten gesehen.

6) Zufällige Bestandtheile der Nahrung.

Szydlowski hat in zwei Fällen wohl erhaltene Haare und in einer anderen Beobachtung ein kleines wohl erhaltenes Blutgefäss angetroffen. Auch wird von Frerichs das Auftreten von Knochenpartikeln erwähnt.

7) Ueberreste der pflanzlichen Nahrung.

In allen Fäces werden Ueberreste pflanzlicher Nahrung in mehr oder minder grosser Zahl angetroffen. Eine vollkommene Lösung und Resorption der Vegetabilien scheint nur ausnahmsweise stattzufinden. Auf ihre Menge ist ausser den schon mehrfach berührten Momenten — Reichlichkeit der Kost und Integrität der Verdauungswerkzeuge — namentlich von Einfluss ihre Natur und die Art ihrer Zubereitung.

Nur junge Gemüse sind einer vollständigen Verdauung fähig. Je mehr die Vegetabilien bereits vor der Nahrungsaufnahme mechanisch zerkleinert und der Einwirkung der Wärme unterworfen worden sind, um so leichter pflegen sie dem Einflusse der Verdauungssäfte zugänglich zu sein. Pflanzenkost, welche roh genossen ist, erscheint nicht selten unverändert in den Fäces wieder.

Als besonders unverdaulich müssen alle aus Cellulose bestehenden pflanzlichen Gebilde gelten. Aber dennoch scheinen nach Szyd-

lowski's Angaben die Verdauungssäfte des gesunden Organismus die Veränderung an der Cellulose hervorzurufen, dass sie die karakteristische Blaufärbung auf Zusatz von Jod und Schwefelsäure einbüsst, welche sich aber bei Erkrankungen des Darmtraktes zu erhalten pflegt.

Pflanzenzellen von der Cellulosenhülle umgeben trifft man in den Fäces bald vereinzelt, bald in grösseren Zellenaggregaten an. Dabei sind die Zellen entweder ihres Inhaltes vollkommen beraubt, oder man findet noch in ihnen Stärkekörnchen, Reste des Chlorophylls und körniges Protoplasma vor. Besonders gut erhalten pflegt man die Epidermisdecke und die epidermoidalen Gebilde, beispielsweise Pflanzenhaare in den Fäces anzutreffen. Auch die Gefässe der Pflanzen bilden keinen seltenen Befund.

Freie Stärkekörner pflegen in den Fäces gesunder Menschen nur bei sehr reichlichem Genusse von Vegetabilien vorzukommen. Bei gestörter Verdauung trifft man sie sehr häufig an. Ihre Erkennung wird auch an kleinen Partikelchen dadurch sehr leicht gemacht, dass sie sich auf Zusatz von Jodtinktur intensiv blau verfärben. Uebrigens stellen sie sich unter wechselnder Gestalt dar. Bald sind sie ovoide Gebilde, an denen man den geschichteten Bau noch deutlich herauserkennen kann, bald bekommt man es mit kleinen strukturlosen kugeligen Körnchen und eckigen Partikelchen zu thun, welche keinen geringen Bruchtheil des körnigen Detritus ausmachen, welchen man ausnahmslos in den Fäces antreffen kann.

Als besonders werthvoll für die Erkennung von Darmkrankheiten müssen selbstverständlich diejenigen Bestandtheile der Fäces gelten, welche von dem Darmtraktus selbst geliefert worden sind. Die Beimischung von zelligen Bestandtheilen ist bei gesunden Menschen eine ganz ausserordentlich geringe, und es muss demnach jede auch noch so unbedeutende Anhäufung auf pathologische Zustände hinweisen. Eine besondere Berücksichtigung verdient hierbei noch das Auftreten von Parasiten oder Parasiteneiern, deren Diagnosis oft nicht anders als durch das Mikroskop und hier ebenso sicher wie leicht gelingt. Man bekommt es mit folgenden mikroskopischen Bestandtheilen zu thun:

a) Epithelzellen.

In den Stühlen gesunder Menschen werden Epithelzellen nur ausnahmsweise und ganz vereinzelt vorgefunden. Man muss hieraus schliessen, dass die Epithelzellen der Darmschleimhaut zu einer Abstossung überhaupt nicht besonders geneigt sind, oder dass noch innerhalb des Darmtraktes die gelockerten Darmepithelien eine vollkommene

Auflösung erfahren. An der cylinderförmigen Gestalt und an dem deutlichen länglichen Kern im Innern werden die Zellen leicht kenntlich sein. Noch leichter fällt die Diagnosis dann aus, wenn an ihnen der Basalsaum erhalten ist. Sie erscheinen farblos und haben offenbar wenig Neigung sich mit Gallenfarbstoff zu imbibiren.

Zuweilen trifft man auch Pflasterepithelzellen in den Fäces gesunder Menschen an. Dieselben stammen von der Afteröffnung her und sind namentlich dann in grösserer Zahl zu erwarten, wenn es sich um Zustände von Obstipation und erschwerter Defäkation handelt.

Bei Erkrankungen des Darmes kann die Zahl der von der Darmschleimhaut abgestossenen und in den Fäces wiedererscheinenden Epithelzellen eine ausserordentlich grosse werden. Es ist das bei allen akuten mit Durchfall verbundenen Entzündungen der Darmschleimhaut der Fall. Unter ihnen sind in dieser Beziehung besonders die diarrhoischen Stühle ausgezeichnet, welche im Verlaufe der asiatischen Cholera auftreten. Man findet dabei die Epithelzellen nicht selten in grösseren Flächen und zusammenhängenden Massen abgestossen, welche schon makroskopisch als graue Flocken erscheinen und zu dem karakteristischen Aussehen des Cholerastuhles nicht unwesentlich beitragen.

An vielen Stellen erscheinen die Epithelien in fast unversehrtem Zustande, an anderen sind sie gequollen oder körnig getrübt und verfettet, wodurch der Kern undeutlich und vollkommen verdeckt werden kann. Auch begegnet man ihnen mitunter im Zustande beginnenden oder vorgeschrittenen Zerfalles. Hierbei kann der Kern frei werden und als eine Art von selbstständigem Gebilde bestehen bleiben.

b) Drüsenzellen.

Das Auftreten von Drüsenzellen der Darmschleimhaut in den Fäces ist mehrfach beschrieben worden. Die Angaben lauten dahin, dass man es mit blassen runden oder länglichen granulirten Zellen zu thun bekommt, doch will es uns scheinen, als ob sich eine Differentialdiagnosis zwischen Drüsenzellen und Schleim- resp. Eiterkörperchen sehr schwer wird stellen lassen.

c) Schleim- und Eiterkörperchen.

Schleim- und Eiterkörperchen kommen in dem Stuhle von gesunden Menschen wenn überhaupt, nur ganz vereinzelt vor. Reichlich können sie in diarrhoischen Stühlen auftreten, und ganz besonders nimmt ihre Menge dann zu, wenn schon das makroskopische Aussehen der Stühle einen grösseren Schleim- oder Eitergehalt vermuthen lässt. Als Bei-

spiele dafür mögen die akuten und chronischen Entzündungen der Mastdarmschleimhaut, die follikulären Verschwärungen des Dickdarmes und die dysenterischen Prozesse namentlich gemacht werden. In ihrem Aussehen gleichen die genannten Gebilde hier wie überall dem Aussehen farbloser Blutkörperchen, werden jedoch nicht selten im Zustande der Quellung, körnigen Trübung und Verfettung angetroffen.

d) Rothe Blutkörperchen.

Das Auffinden von rothen Blutkörperchen im Stuhle ist unter allen Umständen als ein pathologisches Vorkommniss anzusehen. Ihre Zahl schwankt innerhalb sehr beträchtlicher Breiten, und es kann sich ereignen, dass Stühle nur aus Blutmassen bestehen. Es kann nicht Wunder nehmen, dass die rothen Blutkörperchen sehr bald chemische und physikalische Veränderungen im Darmtrakte erfahren, und aus diesem Grunde pflegt man sie nur dann als von normalem Aussehen anzutreffen, wenn sie dem unteren Dickdarmabschnitte entstammen und in kurzer Zeit nach Aussen geschafft worden sind.

Nicht selten begegnet man ihnen im Zustande mehr oder minder hochgradiger Quellung, wie das namentlich Traube in einer Beobachtung von typhöser Darmblutung beschrieben hat. Die rothen Blutkörperchen erscheinen vergrössert, an einem oder an zwei Polen entfärbt, späterhin nur an einer einzigen Stelle wie fein durchlöchert und gehen zum Schlusse in vollkommene Kugelgestalt über.

In anderen Fällen verlieren die rothen Blutkörperchen den Farbstoff, und es gehen daraus farblose ovale, seltener vollkommen runde doppelt konturirte Scheiben hervor, deren Genese wegen der bikonkaven Gestalt nicht zweifelhaft sein kann. Mitunter lassen sich an diesen Formen die Zeichen beginnenden oder vorgeschrittenen Zerfalles erkennen, wobei ihr sonst glatter Kontur ein unregelmässiges, stellenweise ein eingekerbtes und zerfressenes Aussehen annimmt.

e) Körniger Detritus.

In jedem Stuhle findet man neben den ausgesprochen zelligen Bestandtheilen körnigen Detritus. Gewissermassen giebt derselbe einen Maassstab in die Hand, die Verdauungstüchtigkeit des Darmtraktes zu beurtheilen, denn je gesunder ein Individuum ist, um so ärmer sind die Fäces an zelligen Bestandtheilen und um so reicher an körnigem Detritus. Man bekommt es hierbei offenbar mit einer Vermischung von Resten der Nahrung mit Produkten der Darmwand zu thun. Aus den bisherigen Erörterungen geht hervor, dass unter normalen Verhältnissen die

ersteren bei Weitem das Uebergewicht haben müssen. Man kann unter ihnen durch Zusatz von Jodtinktur Stärkekörnchen, durch die Jod-Schwefelsäurereaktion Reste von Zellulose und durch Erwärmen oder Aetherzusatz Fettkörnchen nachweisen.

f) Krystalle.

In den menschlichen Fäces werden unter gesunden und krankhaften Zuständen Krystalle von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia (Tripelphosphat) angetroffen. Ihre leicht kenntliche Sargdeckelform und ihre Löslichkeit in Essigsäure beugt jeglicher Verwechselung vor.

Schönlein, welcher diese Krystalle zuerst im Jahre 1836 in Typhusstühlen beschrieb, war der Ansicht, dass sie etwas dem Abdominaltyphus Eigenthümliches darstellen und für die Differentialdiagnosis verwerthet werden können. Schon Johannes Müller hat seine Bedenken nicht zurückhalten können, und man weiss heute, dass sie in allen Stuhlgängen, mögen dieselben von alkalischer, neutraler oder saurer Reaktion sein, gefunden werden. Nur in den Fäces von Ikterischen hat sie Szydlowski vermisst. Ihre Bildung geht offenbar bereits im Darmkanal vor sich, da man sie auch in ganz frisch entleerten Stühlen in beträchtlicher Menge vorfindet. Gesetze, nach denen man ein besonders reichliches Auftreten vorausbestimmen kann, sind bis jetzt nicht bekannt.

Zuweilen werden in den Kothmassen die viereckigen Tafeln des Cholesterin gefunden (vgl. Figur 59 pag. 386 Bd I.). Auch beschreibt E. Wagner einen Fall von mit Durchfall verbundenem Magen- und Darmkatarrhe, in welchem sich im Stuhle zahlreiche Charcot-Neumann'sche Krystalle (vgl. Figur 60 pag. 386 Bd I.) fanden. In dem Darminhalte der Frösche habe ich dieselben in sehr grosser Menge gesehen.

Von einzelnen Autoren ist noch das Auftreten von Blutkrystallen beschrieben worden, und es ist bereits im Vorausgehenden erwähnt worden, dass sich zuweilen Fett in Gestalt von feinen verästelten oder in kugligen Konglomeraten zusammenliegenden Nadeln ausscheidet. Bei chronischen Durchfällen hat Levier noch Leucinkugeln gefunden.

g) Pilze.

Spaltpilze (Schizomyceten) werden in allen Stühlen angetroffen. Die Möglichkeit, dass dieselben zu bestimmten allgemeinen und Darm-

krankheiten in ursächlicher Beziehung stehen, lässt sich zwar nicht zurückweisen, entbehrt jedoch noch des sicheren Beweises. Jedenfalls sind die darauf bezüglichen Untersuchungen noch nicht soweit gediehen, dass man schon heute von einem bestimmten Typhus-, Cholera- oder Ruhrpilz sprechen könnte. Wenn irgendwo so erscheint gerade hier grosse Vorsicht und Reserve nöthig, um das Zufällige von dem Ursächlichen zu unterscheiden.

Nach Szydlowski's Angaben findet man in den Fäces am häufigsten Bacterium termo vor. Dasselbe stellt feine stäbchenartige Bildungen dar, welche man theils frei, theils unbeweglich und in Zoogläahaufen bei einanderliegend antrifft.

Etwas seltener begegnet man dem Bacterium micrococcus. Meist tritt dasselbe in kugeligen Zoogläamassen auf, welche unter Umständen die Hauptmasse des in den Fäces vorfindlichen körnigen Detritus ausmachen. Auch Spirillen, Vibrionen und Bacterium-Baccillum trifft man zuweilen an.

Auf das Vorkommen von Sarcina ventriculi hat Hasse zuerst aufmerksam gemacht, und es hat den Anschein, dass man ihre Gegenwart namentlich dann voraussetzen darf, wenn der Mageninhalt reich an Sarcina ventriculi ist. Auch sollen sich die Cholerastühle durch einen besondern Reichthum an Sarcina auszeichnen. Die rundlich viereckigen und durch zwei auf einander senkrecht stehende Einschnitte in vier kleine Felder getheilte Zellen sind leicht zu erkennen. Bald trifft man sie vereinzelt, bald zu Platten oder Würfeln vereinigt an (vgl. Figur 22 pag. 208 Bd II.).

Unter den Sprosspilzen werden Hefezellen am häufigsten in den Fäces angetroffen. Die einzelnen Zellen erscheinen rund oder oval, farblos oder leicht gelblich tingirt und lassen in ihrem Inneren einen oder mehrere Kerne erkennen. Auch Fadenpilze sind mehrfach beschrieben worden, ohne dass ihnen eine besondere Bedeutung zufällt.

h) Thierische Parasiten.

Die Diagnosis von thierischen Darmschmarotzern ist in vielen Fällen nicht anders als durch das Mikroskop möglich. Es giebt gewisse Formen von chronischem Durchfalle, welche durch Amöben und Infusorien im Dickdarme unterhalten werden und in keiner Weise makroskopisch erkannt werden können. Man muss es sich daher zur Pflicht machen, in allen Fällen von chronischer Diarrhoe und namentlich in solchen, in welchen die Aetiologie verborgen bleibt, die Stühle sorgfältig mikroskopisch zu untersuchen. Allein nur dann ist das Resultat zuverlässig,

wenn man die Untersuchung an frischen Fäces vornimmt. Schon Eckecrantz hat darauf aufmerksam gemacht und Zunker hat das neuerdings bestätigt, dass sehr bald nach der Entleerung der Stühle die Amöben und Infusorien ihre Beweglichkeit verlieren und zu runden, granulirten Gebilden einschrumpfen, welche man von Schleim und Eiterkörperchen nicht mehr unterscheiden kann. Will man eines Erfolges vollkommen sicher sein, so empfiehlt es sich, mit einer stumpfen Glasröhre durch den After einzugehen und sich Schleim- und Fäkalmassen direkt aus dem Mastdarme zur mikroskopischen Untersuchung heranszuholen.

Auch für die Diagnosis anderer Darmschmarotzer, namentlich der Rund- und Bandwürmer ist die mikroskopische Untersuchung der Fäces von grossem Werthe. Ihre Anwesenheit im Darme kann als sicher vorausgesetzt werden, wenn es gelingt, Eier im Stuhle nachzuweisen, was bei der ausserordentlich grossen Fruchtbarkeit dieser Parasiten überaus häufig der Fall ist. Bekommt man es mit Helminthen zu thun, welche im oberen Theile des Darmtraktes ihren Sitz haben (Taenia solium, T. saginata s. mediocanellata, Bothriocephalus latus, Ascaris lumbricoides), so sind die Wurmeier meist mit den Kothmassen innig vermengt, sitzen sie dagegen im unteren Abschnitte des Dickdarmes (Oxyuris vermicularis, Trichocephalus dispar) so sind bei der Untersuchung vornehmlich die peripheren Kothschichten zu berücksichtigen. Auch findet man bei Kindern im letztern Falle nicht selten die Wurmeier in jenen Kothresten vor, welche auf der äusseren Haut um die Afteröffnung herum mehr oder minder reichlich vertheilt sind.

Amöben (Amoeba coli. *Lösch.*)

Das Vorkommen von Amöben im Stuhle ist zwar schon von Lambl behauptet worden, doch ist die Angabe nicht ohne Grund angezweifelt worden. Durch eine Beobachtung aus der Eichwald'schen Klinik in Petersburg hat jedoch Lösch neuerdings ihr Auftreten in den Fäces sicher gestellt, und nach Leuckart soll auch Sonsino in Cairo im Darmschleime eines Ruhrkranken Amöben gesehen haben.

Die Beobachtung von Lösch betraf einen an chronischem Durchfalle leidenden Bauer, in dessen Stuhl theils frei, theils in Schleim eingehüllt eine grosse Zahl von Amöben vorgefunden wurde. Dieselben waren von rundlicher, ovaler, birnförmiger oder ganz unregelmässiger Gestalt und erreichten im ruhenden Zustande den Umfang von fünf bis acht rothen Blutkörperchen (0,02 bis 0,03 bis 0,06 mm). Besonders fielen sie durch die beständige Form- und gleichzeitige Ortsveränderung

auf, indem sie nach Art von Amöben lichte und homogene Fortsätze ausschickten und wieder einzogen und sich auf diese Weise fortbewegten (vgl. Figur 24). Ihr Leib war theils grob granulirt, theils hyalin und enthielt in seinem Inneren einen grossen Kern und ein bis sechs bis



24.

Amoeba coli. Nach Lösch (Virchow's Archiv, Bd. 65).

acht hyaline und kontraktile Bläschen (Vacuolen). Eine Hüllmembran liess sich an ihnen nicht nachweisen. In ihrem Inneren traf man noch als mehr zufällige und Nahrungsbestandtheile rothe und weisse Blutkörperchen, zerfallene Epithelien, Amylumkörner etc. an. Lösch hat diese Amöbe als Amoeba coli benannt.

Infusorien.

An Infusorien sind bisher im Stuhle gefunden worden:

- Cercomonas intestinalis.
- Trichomonas intestinalis.
- Paramaecium (s. Balantidium) coli. Psorospermien. Schon Leeuwenhoek hat das Vorkommen von Infusorien im Stuhle gekannt.

Cercomonas intestinalis wurde zuerst von Davaine in

den Ausleerungen von Cholerakranken und in dem Typhusstuhle gefunden. Späterhin haben es Lambl, Eckecrantz, Tham, Pippingsköld und Zunker wieder gesehen. In allen Beobachtungen handelte es sich um Durchfall, meist von chronischem Verlaufe.

Das Thierchen besitzt eine birnförmige Gestalt und eine Länge von 0,008 bis 0,01 mm. Davaine hat nach der Grösse zwei Formen unterschieden. An seinem vorderen Ende endet es in eine 0,003 bis 0,004 mm lange fadenförmige Geissel aus, durch deren Schwingungen die Lokomotion vermittelt wird. Das hintere Ende zeigt eine kurze schwanzartige Verlängerung (vgl. Figur 25). Nach längerem Stehen der Fäces sterben die Parasiten ab und lassen sich ohne besondere Hilfsmittel nicht mehr wiedererkennen, indem sie die Geissel einziehen und von rundlicher Form werden. Dagegen machte Eckecrantz die Beobachtung, dass in Speichel und Harn ihre Form und Bewegung lange erhalten bleiben.



25.
Cercomonas intestinalis nach Davaine.
a. grössere, b. kleinere Varietät. (Vgl. R. Leuckart, Parasiten der Menschen pag. 306.)

Trichomonas intestinalis (Leuckart) wurde zuerst von Marchand in Typhusstühlen und späterhin von Zunker in mehreren Fällen von chronischem Durchfalle gefunden. Die Gestalt des Thierchens ist oval und das hintere Ende schwanzförmig ausgezogen. An der Seite trägt es zum Unterschiede von der vorher besprochenen Form einen Flimmersaum von mindestens 12, meist von mehr Haaren. Seine Länge beträgt 0,01 bis 0,15 mm, seine Breite 0,07 bis 0,01 mm und das Schwanzende erreicht eine Ausdehnung bis zu 0,003 mm. Fast nach Art von Amöben zeigt es lebhafte Bewegung und zugleich Veränderung der Körperform (Figur 26).

Paramaecium s. Balantidium coli ist 1857 von Malmsten entdeckt worden. Es haben sich daran Beobachtungen von Sticda, Eckecrantz, Wiesing, Windblech, Peterson, Henschen und Waldenström angereiht. Man vermuthet nicht ohne Grund, dass

es bereits Leeuwenhoek im Stuhle gesehen hat. Das Thierchen ist von eiförmiger Gestalt und besitzt eine Länge von 0,07 bis 0,1 mm und eine Breite von 0,05 bis 0,07 mm. Seine Bauchfläche zeigt eine geringere Wölbung als seine Rückenfläche. Es ist in seiner ganzen Peripherie von Flimmerhaaren bedeckt, welche an der vorderen Mundöffnung ganz besonders lang und dicht stehen (vgl. Figur 27). Dem Munde gegenüber liegt an



26.
Trichomonas intestinalis nach Zunker. (Deutsche Zeitschrift f. prakt. Med. 1878 No. 1.)



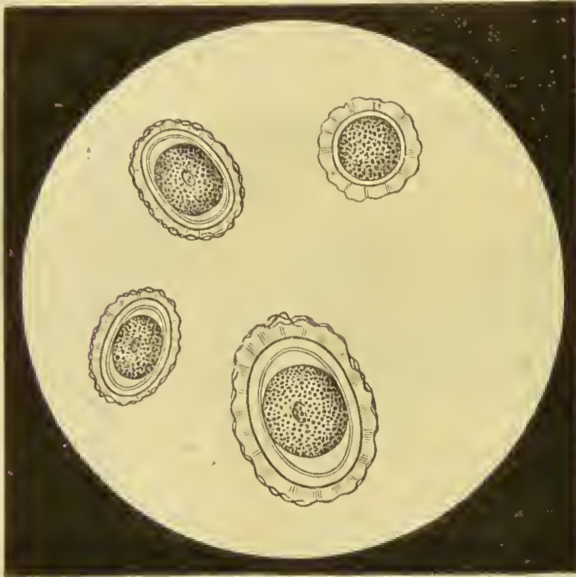
27.
Paramaecium coli nach Malmsten. (Virchow's Archiv, Bd 12, Tafel X.)

dem hinteren Ende der After. In seinem Inneren zeigt es einen grösseren blassen Kern, zwei kontraktile Vakuolen und aufgenommene Nahrungsbestandtheile, beispielsweise Stärkekörnchen, Blutkörperchen, Fetttröpfchen.

Im Darmkanale des Menschen sind Psorospermien wiederholentlich beschrieben worden, beispielsweise von Virchow, Klebs und Eimer. Ihr Auftreten in den Fäces hat Szydlowski in einem Falle gesehen. Sie stellen elliptische und doppelt konturirte Körper dar, welche bald gleichmässig mit grobkörnigem Inhalte erfüllt, bald durchsichtig sind und nur einen rundlichen feinkörnigen Ballen einschliessen.

Rundwürmer.

Die Eier des Spulwurmes (Ascaris lumbricoides) besitzen eine leicht kenntliche Form und sind im Stuhl zuerst von Zimmermann 1854 entdeckt worden. Sie sind rund, 0,05 bis 0,06 mm lang, sind in ihrem Inneren stark granulirt und zeigen eine derbe doppelte periphere Schale. Auch sind die Eier stets von einer unregelmässig hügeligen oder wellenförmigen Eiweisshülle umgeben, welche nicht selten durch Imbibition mit Gallenfarbstoff eine braungrüne Farbe angenommen hat (Figur 28).



28.
Eier von Ascaris lumbricoides. Vergr. 275fach.

Die Eier des Madenwurmes (Pfriemenschwanz, Oxyuris vermicularis) sind oval, etwa 0,052 mm lang und halb so breit und besitzen ein körniges Innere, welches sich mitunter von der breiten und scharf konturirten Schale etwas zurückzieht und zuweilen auch einen grösseren Kern nebst Kernkörperchen erkennen lässt (Figur 29).

Die Eier des Peitschenwurmes (Trichocephalus dispar) sind von ovaler Form, zeigen einen körnigen Inhalt und sind namentlich daran leicht kenntlich, dass die beiden Pole kleine, glänzende, knopfförmige

Anschwellungen besitzen. Die Hülle ist deutlich doppelt konturirt, aber gewöhnlich gleich dem Zellinhalte bräunlich verfärbt (Figur 30).

Auch für die Diagnosis der Trichinenkrankheit kann die mikroskopische Untersuchung der Fäces von grossem Werthe sein, indem sich zuweilen, wenn auch selten wohlerhaltene Darmtrichinen den Ausleerungen zugesellen.



29.

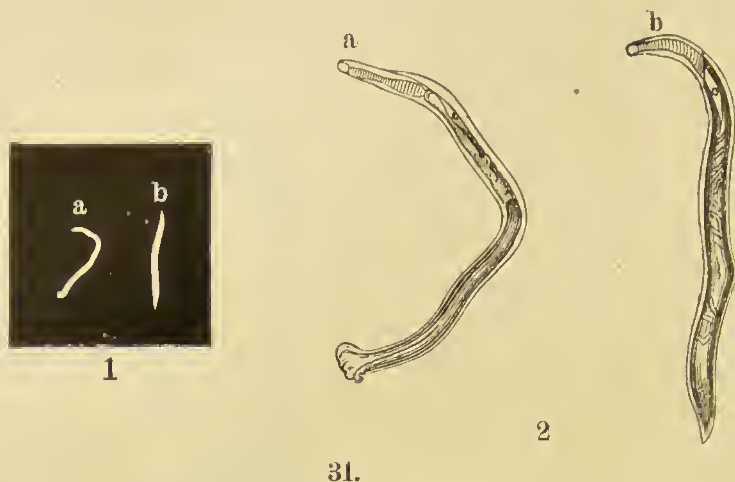
Eier von Oxyuris vermicularis aus der Aftergegend eines 11jährigen Knaben herausgesucht. Vergr. 275fach.

Bei gewissen Formen von Chlorosis, wie sie namentlich in Oberitalien, Egypten und einigen Tropenländern beobachtet worden sind, findet sich im Darme und im Darminhalte Anchylostomum duodenale s. Dochmius s. Strongylus duodenalis vor. Das Männchen erreicht eine Länge von 6 bis 10 mm, das Weibchen ist 10 bis 18 mm lang (vgl. Figur 31). Bei den Arbeitern des Gotthardtunnels, von denen viele unter chlorotischen Erscheinungen erkrankten und starben, hat man diese Thiere sehr zahlreich und im Vereine mit der ihnen verwandten Anguillula stercoralis und A. intestinalis gefunden.



30.

Eier von Trichocephalus dispar. Vergr. 275fach.



31.

Anchylostomum duodenale.
1. Natürliche Grösse. a. Männchen, b. Weibchen. 2. Dasselbe vergrössert. Entnommen aus Heller, v. Ziemssens Handbuch der spec. Path. u. Therapie Bd. 8, 2, pag. 654.

Bandwürmer.

Unter den Bandwürmern kommen für den Menschen vornehmlich drei Arten in Betracht:

Taenia solium.

T. mediocanellata s. saginata.

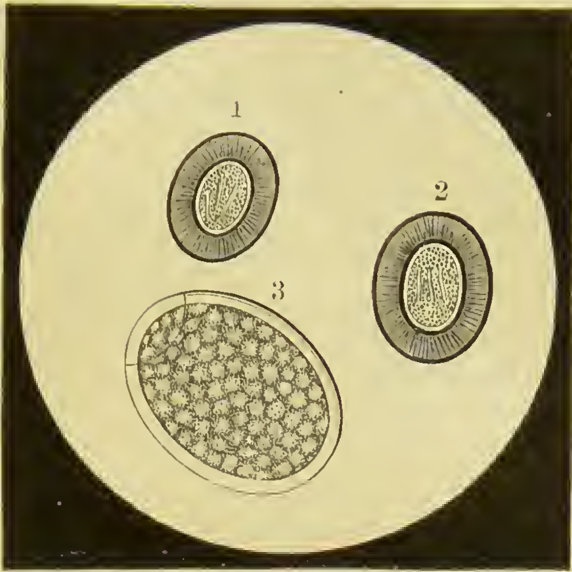
Bothriocephalus latus.

Auch hier giebt in vielen Fällen der Nachweis von Bandwurmeiern in den Fäces bei der Diagnosis den Ausschlag.

Die Eier von Taenia solium sind von länglich-runder Form und erreichen eine Länge von circa 0,036 mm und eine Breite von circa 0,032 mm. Sie werden von einer dicken Schale umgeben, welche eine deutlich radiäre und aus Stäbchen zusammengesetzte Streifung zeigt und ausserdem zuweilen noch von einer eiweissartigen hellen Hülle eingeschlossen wird (Figur 32 1).

Die Eier der Taenia mediocanellata s. saginata sind denjenigen der eben besprochenen Bandwurmart überaus ähnlich. Sie unterscheiden sich von ihnen hauptsächlich durch Grössenunterschied, indem sie im Durchschnitte 0,035 mm breit und 0,039 mm lang sind (Figur 32, 2). Jedoch ist im Einzelfalle aus diesen unbedeutenden Differenzen eine sichere Unterscheidung zwischen beiden Bandwurmarten nicht möglich.

Die Eier von Bothriocephalus latus zeigen eine ovale Gestalt, deren Länge 0,07 und deren Breite 0,045 mm beträgt. Sie sind von einer einfachen braunen Schale umgeben, an deren einem Ende ein



32.

Baudwurmeier. 1. von Taenia solium, 2. von Taenia mediocanellata, 3. von Bothriocephalus latus.
Nach Heller, v. Ziemssens Handbuch d. spez. Path. etc. Bd VII, 2. S. 569. Vergr. 350fach.

kleines Deckelchen deutlich zu erkennen ist. Ihr Inneres ist von einer mehr oder minder grobkörnigen Masse erfüllt.

Makroskopische Eigenschaften der Fäces.

Unter den makroskopischen Eigenschaften der Fäces sind vor Allem zu berücksichtigen, Menge, Farbe, Reaktion, Konsistenz, Form, Geruch und abnorme Beimengungen.

Die Menge der Fäces beträgt für einen gesunden Menschen innerhalb eines Tages im Durchschnitte 120 bis 180 grm. Hiervon kommen, wie bereits Berzelius 1804 nachgewiesen hat, etwa 75 Proc. auf Wasser und 25 Proc. auf feste Stoffe. Abweichungen von dem angegebenen Zahlenwerthe werden nicht selten angetroffen und namentlich hängt die Menge der Fäces von der Art der Nahrung ab. Bischoff und Voit haben dieses Verhältniss durch treffliche Untersuchungen beleuchtet. Bei Fleischnahrung ist die Tagesmenge der Fäces am niedrigsten, dagegen am höchsten bei Brodkost und Pflanzennahrung überhaupt. Dass nach längeren Obstipationen beträchtlich grössere Kothmassen nach aussen befördert werden, als den im Vorhergehenden gegebenen Zahlen entsprechen, ist selbstverständlich, und es ist oft erstaunlich, wie grosse Mengen sich im Darmkanale anhäufen können. Auch die diarrhoischen Stühle pflegen an Umfang das gewöhnliche Maass zu überschreiten, was aus der behinderten Resorption der Nah-

rungsmittel leicht erklärt werden kann. Ganz ausserordentlich grosse Massen kommen dann zum Vorscheine, wenn sich zu einer den Durchfall bedingenden gesteigerten Darmperistaltik eine lebhafte Transsudation von Flüssigkeit aus den Darmgefässen in das Darmlumen hinzugesellt, wie das bei der asiatischen Cholera der Fall ist. Auch eine abnorm reichliche Absonderung der Verdauungssekrete kann die Menge der Fäces vermehren, was sich aus den Untersuchungen von Bidder und Schmidt leicht begreift, welche fanden, dass in 24 Stunden 10 Liter Wasser durch Speichel, Magensaft, Galle, Bauchspeichel und Darmsaft zum Darme abgeführt werden.

Die Farbe der Fäces ist bei gesunden Menschen gelbbraun oder braun. Sie wird fast ausschliesslich bedingt durch die Umsetzungsprodukte des Gallenfarbstoffes. Unzersetzter Gallenfarbstoff lässt sich in den Fäces nur ausnahmsweise wiederfinden, und das Gleiche gilt auch für die Gallensäuren. Aber man darf andererseits nicht vergessen, dass auch die Nahrung auf die Farbe der Fäces nicht ohne Einfluss ist. Es lässt sich an Hunden nachweisen, dass bei ausschliesslicher Fleischkost der Koth eine braunschwarze und theerartige Farbe annimmt, während er nach Milchnahrung hellgelb und bei Knochenkost gelbgrau aussieht. Auch rührt die grüne Farbe der Kothmassen bei Herbivoren von dem grossen Gehalt der Nahrung an Chlorophyll her. Diese Erfahrungen haben auch für den Menschen Geltung. So ist es bekannt, dass sich die Fäces der Säuglinge durch eine lichtgelbe Farbe auszeichnen. Eine besondere Berücksichtigung verdient hierbei der Genuss bestimmter Speisen und Medikamente. Beispielsweise verleihen Heidelbeeren (Vaccinum myrtillus), wenn sie reichlich genossen worden sind, dem Kothe eine schwarze Farbe. Auch Eisenpräparate und Eisenwasser färben den Koth schwarz oder schwarzgrün durch den reichen Gehalt an Schwefeleisen. Desgleichen bekommen die Stühle nach dem Gebrauche von Wismuth eine schwarze Farbe (Schwefelwismuth). Nach Indigogenuss nehmen die Stühle eine grüne Farbe an, desgleichen nach dem Gebrauche von Calomel, letzteres grösstentheils durch Schwefelquecksilber bedingt. Nach der inneren Anwendung von Jodpräparaten beobachtet man nicht selten blaue Partikelchen in den Kothmassen, welche Stärkemehlkörnern entsprechen, die durch Jod gebläut sind. Die Präparate des Lignum Campechianum rufen mitunter eine blutrothe Farbe der Stühle hervor, welche von den Laien nicht selten für wirkliche Blutbeimengung gehalten wird. Durch Rheum, Gummi Guttae und Safran werden die Stühle gelb oder blutroth gefärbt.

Können die bisher berücksichtigten Umstände ausgeschlossen werden, so rührt eine abnorme Kothfarbe her entweder von abnormer Umsetzung des Gallenfarbstoffes oder von abnormen Sekretionsvorgängen der Galle oder endlich von abnormen Beimengungen innerhalb des Darmtraktes, namentlich von Blut.

Ist in Folge von Katarrh der Darmschleimhaut die Darmperistaltik erheblich gesteigert, so treten häufig dünne Stühle auf, welche eine lauchgrüne Farbe besitzen. Auch kann man bei Kindern nicht selten die Beobachtung machen, dass die Fäces unmittelbar nach der Entleerung gelb aussehen, sich aber sehr bald an der Luft grün verfärben.

Nach hartnäckiger Stuhlverstopfung nehmen die Stühle gewöhnlich ein braunschwarzes oder schwärzliches Aussehen an, welches die Laien nicht unpassend als „verbrannt" zu bezeichnen pflegen.

Ist der Abfluss der Galle zum Darme behindert, so verlieren die Stühle den braunen oder gelben Farbenton und nehmen eine graue, ascheartige, thonfarbene Farbe an, welche man auch mit dem Aussehen von Bleiglätte oder Lehm verglichen hat.

Bei Fällen, in denen eine sehr reiche Transsudation in das Darmlumen stattfindet, kann es sich ereignen, dass die Galle nicht ausreicht, die Fäcalmassen deutlich gelb zu färben. Am häufigsten beobachtet man das an Cholerastühlen. Die dünnen wässerigen Fäces erscheinen dabei farblos und grau, so dass man sie mit dem Aussehen von Reissabkochungen verglichen und als „reisswasserartig" bezeichnet hat.

Enthalten die Stühle Blut, so verräth sich das durch ein rothes, rothbraunes oder schwarzes Aussehen. Je höher der Darmabschnitt liegt, aus welchem die Blutung stammt, um so inniger sind die Blutmassen mit den eigentlichen Fäces vermischt und um so vorgeschrittener gestalten sich die Veränderungen des Blutfarbstoffes. Bei Blutungen aus dem Mastdarme sind die blutigen Beimengungen nur den peripheren und oberflächlichsten Partieen der Fäces beigemischt und haben meist von dem natürlichen Aussehen wenig eingebüsst. Bei Blutungen höher hinauf bestimmt die ausgetretene Blutmenge und damit die Schnelligkeit der Entleerung den Grad der Veränderung, welchen der Blutfarbstoff erleidet. Man bekommt es hier bald mit dünnen und fleischwasserfarbenen, bald mit theerartigen, breiigen und zum Theil geronnenen, bald mit festen, schwarzen und russartigen Massen zu thun. Für eine subtilere anatomische Differentialdiagnosis lässt sich die Beschaffenheit der blutigen Stühle nicht weiter verwerthen, und das Gleiche gilt auch dann, wenn allein nach dem Aussehen der Stühle entschieden werden soll, ob man es mit einer Magen- oder Darmblutung zu thun hat. Einer

Verwechselung zwischen blutigem Stuhle und dem rothen oder schwarzen Aussehen der Stühle, welches durch bestimmte Medikamente, am häufigsten durch Eisenmittel hervorgerufen wird, kann man durch die mikroskopische und spektroskopische Untersuchung ebenso leicht als sicher entgehen.

Die Reaktion der Fäces ergiebt sich in den meisten Fällen als sauer. Die saure Reaktion rührt von den bei der Gährung des Darminhaltes sich bildenden fetten Säuren (Essigsäure, Buttersäure etc.) her. Damit stimmt überein, dass sie um so mehr ausgesprochen zu sein pflegt, je reicher die Nahrung an Kohlenhydraten ist. Jedoch stellt das Auftreten einer neutralen oder alkalischen Reaktion nicht unter allen Umständen ein pathologisches Vorkommniss dar, obschon besonders oft diarrhoische Stühle alkalische Reaktion zu zeigen pflegen.

Die Konsistenz der Fäces kann bei gesunden Menschen als dickbreiig bezeichnet werden. Bei Stuhlverstopfung nimmt die Konsistenz der Kothmassen beträchtlich zu, und wenn sich einzelne Theile an bestimmten Orten des Darmes für längere Zeit festsetzen, so können sie eine steinharte Festigkeit bekommen und werden wohl auch als falsche Kothsteine bezeichnet.

In Fällen, in denen die Dickdarmperistaltik gesteigert ist, so dass der Darminhalt nicht genügend Zeit gewinnt, um durch Wasserverlust eingedickt zu werden, beobachtet man auffällig dünne Stühle. Es ist das bei allen akuten und bei vielen chronischen Katarrhen der Dickdarmschleimhaut und der unteren Dünndarmabschnitte der Fall. Der Grad der Verdünnung richtet sich nach der Intensität und Extensität des anatomischen Prozesses und kann bis zur wässrigen Konsistenz herabsinken. Letzteres ereignet sich namentlich dann, wenn sich zu dem einfachen Katarrhe eine reichliche Ausschwitzung aus den Darmgefässen hinzugesellt. Auch hat man gemeint, dass eine vermehrte Produktion gewisser Darmsekrete wässerige Stuhlgänge erzeugen könne, und das namentlich für das Pankreas behauptet. Als Diarrhoea pancreatica, fluxus coeliacus s. pancreaticus, salivatio abdominalis hat man wässerige Stühle bezeichnet, die man bei Pankreaskrankheiten beobachtet haben wollte und direkt als vermehrten Bauchspeichel erklärte. Diese Auffassung ist zum mindesten unbewiesen, erscheint aber ausserdem nicht sehr wahrscheinlich.

An dünnen Stühlen beobachtet man nicht selten Neigung zur Schichtenbildung und Sedimentirung, indem sich die korpuskulären festen Bestandtheile nach unten senken und über ihnen eine Flüssigkeitsschicht zu stehen kommt. Zuweilen tritt Schaumbildung als oberste Schicht hinzu.

Die Form der Fäces hängt zum Theil mit der Konsistenz zusammen. Sie ist mitunter von grosser diagnostischer Bedeutung und bedarf daher einer kurzen Besprechung. Die Gestalt der normalen Fäces bezeichnet man nicht unpassend als wurstförmig. Bei Stuhlverstopfung nehmen die Fäces nicht selten eine knollige Form an, und umgekehrt fliessen diarrhoische Stühle zu einem formlosen Brei zusammen. Bekommt man es mit gestielten Geschwülsten der Dickdarmschleimhaut, am häufigsten mit Polypen zu thun, so giebt sich das mitunter an den Fäces dadurch kund, dass dieselben eine mehr oder minder ausgesprochene Längsfurche zeigen, welche ihnen durch die Geschwulst mechanisch eingedrückt wird. Sehr karakteristisch ist noch die Form der Fäces, welche bei Verengerung im unteren Dickdarmabschnitte beobachtet wird, wie sie am häufigsten als Folge von krebsiger Infiltration der Mastdarmwand vorkommen. Die Fäces sind hierbei entweder auffällig dünn und bandartig plattgedrückt oder bestehen aus kleinen, länglich runden und an zwei gegenüberliegenden Polen zugespitzten Kothbrocken, welche man nicht unpassend mit dem Aussehen von Ziegen- und Schafkoth verglichen hat.

Auch in dem Geruche der Fäces können am Krankenbette Abweichungen vorkommen. Ist der Gallenabfluss zum Darme aufgehoben, so verbreiten die Fäces einen widerlich stinkenden, fauligen und kadaverösen Geruch, welcher wesentlich dadurch bedingt wird, dass der Galle antiseptische Eigenschaften zukommen. Auch bei einfachen chronischen Katarrhen des Dickdarmes besitzen die Fäces nicht selten einen besonderen Fäulnissgeruch. Bei krebsigen und syphilitischen Verschwärungen des Mastdarms stellen die Fäces zuweilen eine jauchig stinkende Flüssigkeit dar. Mitunter findet man einen säuerlichen Geruch der Fäces. Man beobachtet das namentlich bei Darmkatarrh der Kinder und bei Erwachsenen dann, wenn abnorm reichlich Kohlenhydrate genossen worden sind. Bei sehr reichlichen Durchfällen endlich können die Fäces den Kothgeruch ganz und gar einbüssen, wie das namentlich bei Cholerastühlen gefunden wird. Mitunter nehmen sie dafür einen eigenthümlich faden Geruch an, welchen man mit demjenigen von frisch entleertem Sperma verglichen hat.

Abnorme makroskopische Bestandtheile der Fäces bestehen bald aus unverdauten oder unverdaulichen Resten der Nahrung, bald aus Fremdkörpern, Tumoren oder Parasiten des Darmes. Fleischstücke, namentlich aber Sehnengewebe finden sich nicht selten als grössere zusammengeballte Klumpen in den Fäces sonst gesunder Menschen vor und pflegen meist grosses Entsetzen hervorzurufen. Es er-

eignet sich das nach üppigen Mahlzeiten und namentlich bei solchen Personen, welche die Speisen nicht genügend in der Mundhöhle zerkleinern. Eine mikroskopische Untersuchung wird jedem Irrthume in der Diagnosis vorbeugen. Noch häufiger begegnet man Resten der Pflanzenkost. So erscheinen Beeren, welche ganz heruntergeschluckt sind, häufig im Kothe in fast unveränderter Form und Farbe wieder. Aber auch Stückchen von Kartoffeln, Aepfeln u. s. f. findet man nicht selten im Kothe vor. Frerichs berichtet von einem Theologen, dem ein mit dem Stuhlgange entleertes Salatblatt grosse Sorgen gemacht hatte. Ich selbst habe einen Herrn behandelt, welcher bei einem Diner harte und verholzte Spargel genossen hatte und sie nach 24 Stunden fast unverdaut von sich gab, wobei die Entleerung der zu einem grösseren Konvolut zusammengerollten Massen so schwierig von Statten ging, dass man die einzelnen Stränge theilweise mit den Fingern herausziehen musste. Dergleichen Beimengungen werden nicht selten für Geschwülste oder Parasiten gehalten. Besonders lehrreich in dieser Beziehung sind Beobachtungen von Virchow, in denen der Abgang von Apfelsinenschläuchen für Darmparasiten gehalten worden war, bis Virchow ihre wahre Natur aufklärte (Figur 33).

Unter krankhaften Verhältnissen werden unverdaute Speisen im Stuhlgange bei Darmkatarrh gefunden, namentlich wenn Diätfehler gemacht worden sind. Aber auch bei abnormer Kommunikation zwischen Magen und Kolon gelangen die Speisen zum Theil unverdaut in den Dickdarm hinein und werden in fast unveränderter Weise nach aussen gegeben. In beiden Fällen ereignet es sich nicht selten, dass die Stuhlentleerung unverdauter Massen sehr kurze Zeit nach der Nahrungsaufnahme eintritt. Man bezeichnet derartige Zustände mit chronischem Verlauf auch als Lienterie. v. Bamberger hat übrigens noch darauf aufmerksam gemacht, dass ein ausgedehnter Verlust der Darmzotten und pathologische Veränderungen der Gekrösdrüsen zu Lienterie führen, was sich namentlich nach überstandenem Typhus und nach Dysenterie einstellen kann.

Die Natur verschluckter Fremdkörper hängt begreiflicherweise allein vom Zufalle ab. Am häufigsten wird dergleichen bei Kindern und Geisteskranken gesehen. Ganz erstaunlich ist es, wie umfangreiche und spitze Gegenstände den Darmtrakt passiren können, ohne ernste Störungen und Verletzungen hervorzurufen. Das Abgehen von langen Nägeln und selbst von Gabeln ist mehrfach beschrieben worden. Foville hat über zwei Geisteskranke berichtet, von denen der eine ein aus 28 Steinen bestehendes Dominospiel herunterschluckte und es

nach 4 Tagen durch den After entleerte, während der andere einen 62 cm langen Rosenkranz sammt Kreuz verschluckte und ohne besondere Beschwerden durch den Stuhl wieder verlor. Zoja hat hierüber an Katzen Versuche angestellt, denen er Nadeln, zum Theil mit der Spitze voran zum Verschlucken gab. Unter 127 Nadeln hatten sich nur zwei aufgespiesst, eine oberhalb des Pylorus, die andere im Rektum, während die übrigen theils innerhalb 4 bis 140 Stunden durch den After abgingen oder bei einigen absichtlich getödteten Thieren im Dickdarmschleime



33.

Apfelsinenschläuche aus den Fäces.
Nach Virchow. (Virchow's Archiv, Band 52, Tafel IX.)

frei aufgefunden wurden. In seltenen Fällen werden Insektenlarven in den Fäces gefunden, doch muss man eingedenk sein, dass hierbei leicht absichtliche Betrügereien, namentlich bei Hysterischen vorkommen können. Beispielsweise berichtet Lortet von einem 13jährigen Knaben, welcher längere Zeit an Magenbeschwerden gelitten hatte und eines Tages eine Oestruslarve (Bremse) per anum entleerte. Damit waren die Beschwerden verschwunden.

Zuweilen gesellen sich erst innerhalb des Darmtraktes Fremdkörper den Fäces hinzu. Namentlich gehören hierher Gallensteine, welche

entweder durch den ductus choledochus oder nach vorausgegangener Verschwärung direkt aus der Gallenblase in das Kolon gelangt sind. Selbstverständlich muss man bei dem Verdachte einer Gallensteinkolik die Fäces sorgfältigst untersuchen. Man führt das zweckmässig in der Weise aus, dass man sie auf ein dichtes Sieb hinaufthut und sie unter ununterbrochenem Hinzufügen von Wasser und beständigem Umrühren allmählich aufzulösen sucht.

Es schliessen sich hieran die wahren Kothsteine an. Ihre Zahl kann eine sehr beträchtliche sein. So hat Aberle eine Beobachtung beschrieben, in welcher binnen drei bis vier Wochen 32 Kothsteine abgingen, welche in Summa ein Gewicht von gegen 2½ Pfund ausmachten. Jeder der Steine hatte in seiner Mitte einen Kirschkern, welcher von einer aus phosphorsaurem Kalk, phosphorsaurer Magnesia, schwefelsaurem Kalk, Fett, Leim und Cholesterin bestehenden Schale umgeben war.

Bei chronischen Dickdarmkatarrhen, welche mit reichlicher Schleimabsonderung verbunden sind, kann es sich ereignen, dass die Schleimmassen in Gestalt von cylindrischen Gebilden entleert werden, welche zuweilen einen Abguss des Darmlumens darstellen, in anderen Fällen freilich kaum die Dicke eines kleinen Fingers erreichen und nach Art von Bronchialgerinnseln Verzweigungen zeigen. Dabei können die Gerinnsel eine Länge von über 1 Fuss erreichen. Man hat sie auch als Darminfarkte benannt oder auch von einer Enteritis pellicularis s. pseudomembranacea s. diarrhoea tubularis gesprochen. Longuet hat die Gerinnsel sogar bei einem Neugeborenen gefunden. Bei mikroskopischer Untersuchung zeigen sie eine amorphe und stellenweise undeutlich fibrilläre Grundsubstanz, in welcher freie Kerne, farblose Blutkörperchen und mehr oder minder veränderte Epithelzellen in meist spärlicher Zahl eingeschlossen sind. Chemisch bestehen sie aus Mucin, können aber auch, wie Da Costa und Warnebroncq gezeigt haben, Fibrin enthalten.

Bei Verschwärungen auf der Darmschleimhaut werden abgestossene und makroskopisch sichtbare Schleimhautstücke nur selten in den Fäces angetroffen. Man beobachtet das fast nur bei den schweren Dysenterien der Tropen, wo nach den Beobachtungen von Annesley und Griesinger Schleimhautstücke des Dickdarmes bis Handtellergrösse in den Fäces gefunden werden. Nach vorausgegangener Darminvagination werden mitunter lange Darmabschnitte nekrotisch ausgestossen, und es kommen hier Fälle vor, in denen das mit den Fäces zu Tage tretende Darmstück bis 3 Mtr. lang ist.

Nicht zu selten begegnet man Geschwülsten, welche durch den Andrang der Fäces von dem Stiele losgerissen und mit dem Stuhle nach aussen entleert worden sind. Meist bekommt man es hier mit Schleimpolypen oder Lipomen zu thun, doch berichtet Wunderlich über eine Beobachtung von Krebs des Kolons, in welcher unter heftigen Blutungen und wehenartigen Schmerzen ein Krebsstück von der Grösse einer Wallnuss abging. Zuweilen erreichen die spontan abgehenden Geschwülste einen sehr viel beträchtlicheren Umfang. Castelain beschreibt beispielsweise ein Lipom, welches 12 cm lang und 6 cm dick war. Eine mikroskopische Untersuchung wird über die Natur der Geschwulst und unter Umständen über die Natur des Gebildes überhaupt leicht Aufschluss geben.

Treten Darmparasiten in den Fäces auf, so unterliegt ihre Diagnosis allein durch die makroskopische Untersuchung keinen besonderen Schwierigkeiten. Unter den Rundwürmern vergleicht man den Ascaris lumbricoides mit dem Aussehen des Regenwurmes, den Oxyuris vermicularis mit demjenigen von Käsemaden und auch der Trichocephalus dispar ist leicht daran zu erkennen, dass das vordere Körperende fadenförmig dünn, das hintere stielartig verdickt ist.

Unter den Bandwürmern unterscheidet sich der Bothriocephalus von Taenia solium und T. mediocanellata dadurch, dass ersterer die undurchsichtig grauweisse und leicht knopfförmig hervortretende Geschlechtsöffnung in der Mitte der einzelnen Glieder hat, während sie die beiden Tänien an der Seite erkennen lassen. Auch sind seine Glieder breit und kurz, bei den Tänien lang und schmal. Um die Taenia solium von der Taenia mediocanellata zu unterscheiden, hat man zu merken, dass bei ersterer die Seitenzweige des Uterus weniger verästelt sind (9 bis 12 Seitenzweige jederseits) als bei der letzteren (15 bis 20 Seitenzweige). Gesichert wird die Diagnosis durch Untersuchung des Kopfes, welcher bei Taenia solium vier Saugnäpfe und ein von 26 bis 30 Haken umgebenes Rostellum zeigt, bei Taenia mediocanellata zwar vier Saugnäpfe, aber weder Rostellum noch Hakenkränze besitzt und bei Bothriocephalus zu jeder Seite des Kopfes eine tiefe länglich ausgezogene Sauggrube zeigt. Mitunter trifft man noch Echinokokkenblasen in den Fäces an. Meist handelt es sich dabei um Parasiten, welche aus der Nachbarschaft (Leber, Nieren, Milz u. s. f.) in den Darm durchgebrochen sind, doch hat bereits Laennec eine Beobachtung beschrieben, in welcher sich eine Hydatidencyste zwischen den Darmhäuten entwickelt und zu Verengerung des Darmlumens geführt hatte.

Besondere Formen des Stuhles.

Unter bestimmten krankhaften Verhältnissen nehmen die Stühle nicht selten ein ganz besonderes Aussehen an, welches in zweifelhaften Fällen für die Differentialdiagnosis entscheidend werden kann. Man hat dabei zu unterscheiden den

galligen,	schleimig-eiterigen,	blutigen und
schleimigen,	wässerigen,	fettigen Stuhl.
eiterigen,		

a) Gallige Stühle. Unter den galligen Stühlen verdient eine besondere Berücksichtigung der Typhusstuhl. In der Mehrzahl der Fälle sind die Stühle bei Abdominaltyphus diarrhoisch und dünnflüssig und zeichnen sich durch eine ockergelbe Farbe aus, welche man mit dem Aussehen einer Erbsensuppe verglichen hat. Sie riechen sehr übel und reagiren stark alkalisch wegen des reichen Gehaltes an kohlensaurem Ammoniak. Beim Stehen sondern sie sich in zwei Schichten, von denen die obere aus Flüssigkeit, die untere aus krümelig-flockigen Massen besteht. Dadurch wird der Vergleich mit einer schlecht gekochten Erbsensuppe noch mehr gerechtfertigt. Sehr gewöhnlich werden in dem Niederschlag ausser freien Kernen, Epithelien, Schleim- und Eiterkörperchen, unverdauten Speiseresten und Tripelphosphaten rothe Blutkörperchen in mehr oder minder grosser Zahl angetroffen, desgleichen eine Menge gelblicher weicher Klümpchen von sehr verschiedener Grösse, welche aus Fett, Eiweiss, Pigment und Kalkverbindungen bestehen sollen. Auch an Schizomyceten ist der Stuhl meist sehr reich. In wie weit dieselben zu dem Typhusprozess in ätiologischer Beziehung stehen, haben spätere Untersuchungen zu entscheiden.

b) Schleimige Stühle treten bei Katarrh des Dickdarmes auf und besonders dann, wenn der unterste Abschnitt des Dickdarmes an dem Entzündungsprozesse betheiligt ist. Es kann sich hierbei ereignen, dass Stühle entleert werden, welche ausschliesslich aus Schleimmassen bestehen.

Ein besonderes Aussehen nehmen die Stühle dann an, wenn man es mit Verschwärungen der Dickdarmfollikel zu thun bekommt. Es sammeln sich hierbei die Schleimmassen in Form von kleinen gallertartigen und durchsichtigen Klümpchen an, welche v. Bamberger in zutreffender Weise mit dem Aussehen von gequollenen Sagokörnchen oder mit Froschlaich verglichen hat. Sie entsprechen den Schleimansammlungen, welche man in der Leiche auf den Geschwürsflächen vorfindet. Des Abganges von cylindrischen Schleimgerinnseln ist an einer voransgehenden Stelle gedacht worden.

Uebrigens muss man sich davor hüten, Alles für Schleim zu halten, was schleimartig aussieht. Virchow hat darauf aufmerksam gemacht, dass bei der Amylumverdauung mitunter schleimartig aussehende Massen entstehen, die man jedoch mit Hilfe des Mikroskopes, welches Schleimkörperchen, wenn überhaupt, so nur in auffällig geringer Menge erkennen lassen wird, und durch chemische Reaktionen leicht von wirklichem Schleimstoffe wird unterscheiden können.

c) Eiterige Stühle kommen nur selten vor. Man trifft dergleichen bei ausgedehnten syphilitischen Verschwärungen im Mastdarme an, auch bei gewissen Fällen von Dysenterie und namentlich dann, wenn Abszesse aus den benachbarten Organen und unter ihnen am häufigsten von den Genitalien aus in den Darm durchgebrochen sind. Nicht selten wechseln hierbei Entleerungen von Fäkalmassen mit solchen von reinen Eitermassen ab.

d) Schleimig-eiterige Stühle beobachtet man am häufigsten nach längeren Dickdarmkatarrhen. Zuweilen nehmen die Schleimmassen durch reichlichere Beimischung von Eiterkörperchen ein weisslich getrübtes und fast milchiges Aussehen an, was man unter dem Namen Chylorrhoea s. fluxus coeliacus beschrieben hat. Selbstverständlich ist es irrthümlich gewesen, wenn die Alten gemeint haben, dass man es hier wirklich mit Chylus zu thun hat.

e) Wässerige Stühle sind, wie ihr Name ausdrückt, durch ihre Dünnflüssigkeit und mitunter auch durch Armuth an Galle ausgezeichnet. Man beobachtet sie dann, wenn an der Dünnflüssigkeit des Stuhles die Transsudation aus den Darmgefässen ganz besonders betheiligt ist. Es lässt sich das künstlich durch manche Abführmittel erreichen. Aber auch nach groben Diätfehlern, bei Morbus Brightii, bei allgemeinen Wassersuchten findet man wässerige Darmausscheidungen.

Eine besondere Bedeutung hat der Reiswasserstuhl, welcher dem Höhestadium der asiatischen Cholera eigenthümlich ist. Derselbe ist wässerig dünn, mitunter ganz klar, in der Regel aber durch hellgraue Flocken getrübt. Er zeigt alkalische Reaktion und entbehrt meist des fäkalen Geruches. Frisch entleert hat er nicht selten einen an Sperma erinnernden Geruch. Die grauen Flocken, auch als Darmgeschabsel benannt, bestehen vorwiegend aus Schleimmassen und Darmepithelien, welche letzteren in grossen Strecken und im Zusammenhange mit einander von den Darmzotten abgestreift sind. Daneben findet man noch Tripelphosphate, Speisereste und Schizomyceten in grosser Menge vor. Chemisch ist der Reiswasserstuhl durch den geringen Gehalt an festen Stoffen ausgezeichnet (1 bis 2 Prozent), unter

welchen sich Eiweiss nur in Spuren findet, während Kochsalz, phosphorsaures Natron und kohlensaures Ammoniak die Hauptmasse bilden.

f) Blutige Stühle. Bei Besprechung der Farbe des Stuhles ist bereits der Beimischung von Blut zu den Fäces gedacht worden. An dieser Stelle soll nur der dysenterische Stuhl eine besondere Berücksichtigung finden. Der blutige Stuhl bei der Ruhr ist meist dünnflüssig und fleischwasserfarben. Zugleich enthält er grobe gelbe Flocken und zeigt fast ausnahmslos alkalische Reaktion. Bei der mikroskopischen Untersuchung findet man ausser unverdauten Speiseresten Schleim- und Eiterkörperchen, Epithelien, Tripelphosphate, Spaltpilze und mitunter nekrotische Abstossungen der Darmschleimhaut. Chemisch zeichnet er sich durch den starken Eiweissgehalt aus, und oft enthält er auch kohlensaures Ammoniak.

g) Fetthaltiger Stuhl. Schon unter gesunden Verhältnissen kann man mikroskopisch Fett in Tropfenform, als Klümpchen oder Krystallnadeln in den Fäces nachweisen. Selbstverständlich hängt seine Menge von der Nahrung ab. Besonders ausgezeichnet durch reichen Fettgehalt ist der Stuhl der Säuglinge, aber auch bei Erwachsenen sieht man ihn nach fetthaltiger Speise und bei Genuss von Leberthran beträchtlich zunehmen.

Tritt Fett in makroskopisch erkennbarer Weise im Stuhle auf, so kann man pathologische Vorgänge voraussetzen. Am häufigsten beobachtet man das bei dem Ikterus, indem die Resorption der Fette leidet, sobald der Gallenabfluss zum Darme unmöglich geworden ist. Auf der Oberfläche des Kothes sieht man hierbei nicht selten grosse und zahlreiche Fettaugen.

Auch bei einfachen Darmkatarrhen können reichliche Fettmengen im Stuhle auftreten, namentlich wenn die Diät nicht geregelt worden ist. Vor Allem scheint Genuss von Milch die Fettausscheidung zu begünstigen, so dass man hier unter Umständen grosse und aus Fett bestehende Klümpchen im Stuhle vorfinden soll.

Bright gab an, dass das Auftreten von fettigen Stühlen für Erkrankungen des Dünndarmes karakteristisch sei, und Kuntzmann hat dasselbe zuerst auf eine Erkrankung des Pankreas bezogen. Bright's Anschauungen sind sicher nicht zutreffend, aber auch für die Pankreasentartung besitzt der fettige Stuhl, wie sich nach dem Vorausgehenden von selbst versteht, nichts ausschliesslich Pathognomonisches. Nach den mustergültigen Versuchen von Frerichs lässt sich das leicht begreifen. Denn wenn Frerichs den Pankreasgang bei Katzen unterband und den Thieren fetthaltige Nahrung gab, konnte er jeder Zeit den

Uebergang von Fett in die Chylusgefässe nachweisen, offenbar weil die Galle und vielleicht auch der Darmsaft im Stande waren, die Funktion des Pankreas mit zu übernehmen. Auch dann noch, wenn ausser dem Pankreassafte der Galle der Zutritt zum Darme versagt wird, ist der fettige Stuhl keine durchaus nothwendige Folge für den Menschen. Die Beimengung von Fett zum Stuhle tritt unter verschiedener Form auf, bald in Gestalt von weichen und buttergelben oder härteren und talgartigen Klumpen, welche die Grösse einer Nuss erreichen, bald als flüssige und ölartige Masse, welche nicht selten beim Erkalten eine starre und bröcklige Deckschicht bildet. Auch soll die Entleerung von reinen Fettmassen ohne fäkale Beimischungen beobachtet worden sein.

Siebentes Kapitel.

Untersuchung des Harnapparates.

1. Untersuchung der Nieren.

Die unmittelbare Untersuchung der Nieren bietet für die physikalischen Untersuchungsmethoden ausserordentlich grosse Schwierigkeiten dar. Von Vorne und den Seiten her sind die Nieren so reichlich mit Darmschlingen überdeckt, von der Rückenfläche aus aber durch so dicke Muskelschichten geschützt, dass es sehr schwer ist, ihnen auf direktem Wege beizukommen. Die Diagnosis einer grossen Gruppe von Nierenkrankheiten ist aus diesem Grunde nicht anders als durch Untersuchung des Harnes möglich, wobei man freilich zuvor ausgeschlossen haben muss, dass etwaige Veränderungen im Harne durch Erkrankungen der harnleitenden Wege hervorgerufen sind.

Die Zahl der Nierenkrankheiten, welche durch unmittelbare Untersuchung der Nieren gefunden wird, ist eine verschwindend kleine, und selbst dann, wenn es zu greifbaren Veränderungen kommt, ist die Gefahr vor diagnostischen Irrthümern eine ungewöhnlich grosse. Wenn Bright seiner Zeit behauptet hat, dass unter allen Tumoren abdominaler Organe diejenigen der Nieren am schwierigsten mit Sicherheit zu

diagnostiziren sind, so gilt die Richtigkeit dieses Ausspruches auch heute noch in unveränderter Weise fort, obschon die Vervollkommnung der diagnostischen Hilfsmittel auf allen Gebieten so weit vorgeschritten ist.

Die Untersuchungsmethoden, welche zur Anwendung kommen, beschränken sich vornehmlich auf Inspektion, Palpation und Perkussion. Für Benutzung der Auskultation wird sich nur selten Gelegenheit darbieten.

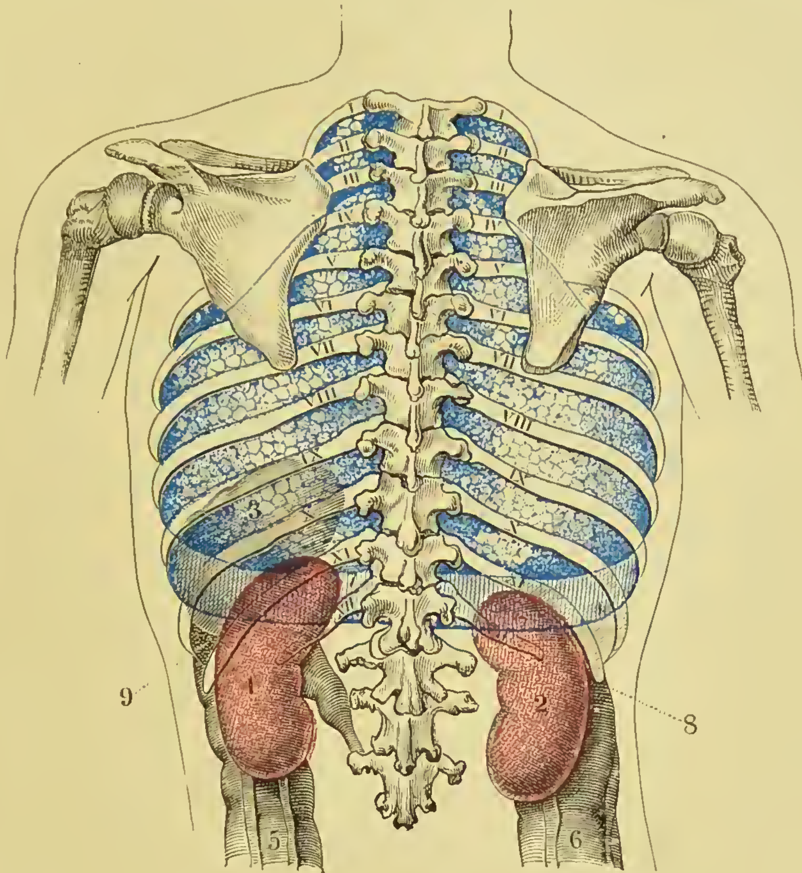
Den Schwierigkeiten der Nierendiagnostik wird nur derjenige einigermassen gewachsen sein, welcher mit den anatomischen Beziehungen dieses Organes vertraut ist. Denn nur auf anatomischer Grundlage lassen sich gewisse sekundäre Veränderungen verstehen, denen man bei Erkrankungen der Nieren mit auffälliger Regelmässigkeit begegnet. Wir wollen es demnach nicht verabsäumen, die wichtigsten anatomischen Daten zum Ausgangspunkte der diagnostischen Besprechung zu wählen, wobei wir gewissermassen vorausgreifend auf besonders wichtige klinische Beziehungen aufmerksam machen werden.

Die bohnenförmig gestalteten Nieren sind zu beiden Seiten der Wirbelsäule gelegen und nehmen hier eine Höhenausdehnung ein, welche durchschnittlich vom Beginne des zwölften Brustwirbels bis zur Mitte des dritten Lendenwirbels reicht. Es entspricht das einem Raume von 10 bis 12 cm. In der Regel kommt die rechte Niere etwas tiefer zu liegen, so dass sie mit ihrer unteren Spitze bis in die Höhe der Knorpelscheibe hinabreichen kann, welche zwischen dem dritten und vierten Lendenwirbel eingeschoben ist. Auf alle Fälle bleiben die unteren Enden der Nieren von dem Darmbeinkamme weit entfernt, und es kann daher nicht richtig sein, wenn man bei manchen Autoren die Behauptung liest, dass die perkussorische Bestimmung der unteren Nierengrenze desshalb nicht möglich ist, weil die untere Spitze der Nieren hinter dem Darmbeinkamme verschwindet. Die Entfernung vom Darmbeinkamme kann 2 bis 6 cm betragen.

Die obere Hälfte beider Nieren wird hinten noch von Brustwand überdeckt (vgl. Figur 35). Ihre oberen Spitzen ragen rechts bis in den eilften, links bis in den zehnten Interkostalraum hinein. Jedoch liegen dieselben nicht direkt der Brustwand an, sondern werden linkerseits von der Milz, rechts von der Leber überdeckt. Hieraus ergiebt sich das wichtige Resultat, dass die Nieren auf keinen Fall in ihrer ganzen Längsausdehnung der Perkussion zugänglich sein können, und dass ausserdem in ihrem oberen Abschnitte eine Abgrenzung zwischen Milz- und Leberdämpfung unmöglich ist. Da wo die linke Niere unter der

Milz hervortritt, kommt es an dem konvexen äusseren Rande der Niere zur Bildung des Milz-Nierenwinkels, dem rechterseits der Leber-Nierenwinkel entspricht (vgl. Figur 35).

Die Längsachse der Nieren fällt zwar mit derjenigen des Körpers zusammen, läuft ihr aber nicht vollkommen parallel. Es liegt das daran, dass die oberen Spitzen näher an einander stehen als die



35.

Lage der Nieren.

1. Linke Niere. 2. Rechte Niere. 3. Milz. 4. Leber. 5. Colon descencens. 6. Colon ascendens. 7. Complementärraum. 8. Lebernierenwinkel. 9. Milznierenwinkel.

unteren, denn während sich die ersteren um 4 bis 5 cm von einer durch die Processus spinosi gedachten Mittellinie (linea vertebralis) entfernen, kommen die letzteren 6 bis 7 cm von der genannten Linie abzustehen.

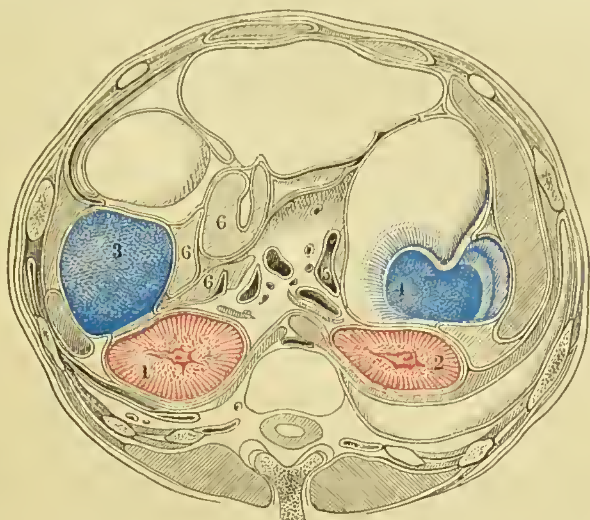
Die grösste Entfernung zwischen dem äusseren konvexen Rande der Nieren und der linea vertebralis beträgt durchschnittlich 10 cm. Selbstverständlich kann dieser Werth für perkussorische Grenzbestimmungen von Wichtigkeit werden. Für das Verständniss der Perkussions-

verhältnisse der Nieren ist es noch werthvoll daran festzuhalten, dass der Verlauf der äusseren Nierengrenze fast überall mit dem lateralen Rande des M. sacro-spinalis zusammenfällt. Man hat geglaubt, den äusseren Rand theilweise perkussorisch dadurch bestimmen zu können, dass nach aussen von ihm rechts das Colon ascendens, links das Colon descendens zu liegen kommt, so dass, falls das Colon gashaltig wäre, der dumpfe Schall der Nieren von dem tympanitischen Schalle des Darmes abgegrenzt werden könnte. Wir werden späterhin sehen, dass die etwaigen Verschiedenheiten im Perkussionsschalle nicht auf Rechnung der Nieren, sondern des lateralen Randes vom M. sacro-spinalis zu setzen sind.

Für das Verständniss krankhafter Volumenszunahme der Nieren verdient das Lageverhältniss zum Darm eine besondere Berücksichtigung. Die vordere und dem Bauchraume zugewandte Fläche der Nieren zeigt gewöhnlich eine etwas stärkere Wölbung als die hintere. Die letztere kommt unmittelbar auf der Fascie des M. quadratus lumborum und auf der Vertebralpartie des Zwerchfelles zu liegen, wobei ihr medialer Rand den lateralen Rand des M. psoas erreicht. Diese Muskelschichten werden durch den M. sacro-spinalis und M. longissimus dorsi sehr erheblich verdickt, und es versteht sich danach leicht, dass die Nieren einer Untersuchung von der Rückenfläche aus so schwer zugänglich werden.

Die vordere Fläche der Nieren wird vom Bauchfelle überzogen. Zugleich aber wird sie durch Vermittelung desselben grösstentheils rechts vom Colon ascendens, links vom Colon descendens überdeckt, welches im gefüllten Zustande seitlich den äusseren konvexen Rand der Nieren überragt (vgl. Figur 36). Hieraus begreift man, dass, wenn die Nieren an Umfang zunehmen, das Colon in der Regel als ein schräge über den Nierentumor verlaufender Wulst zu erkennen bleibt, indem es mit der Umfangszunahme der Geschwulst eine Verschiebung nach vorne erfährt. In der Nähe des inneren konkaven Randes kommt ausserdem an der rechten Niere der absteigende Theil des Dünndarmes zu liegen und auch linkerseits sind dem inneren Rande Schlingen des Dünndarmes benachbart. Es wird demnach Zunahme in dem Umfange der Nieren auch eine Dislokation der Dünndarmschlingen zur Folge haben müssen, und man wird es unschwer begreifen, dass dieselbe zunächst in medianer Richtung erfolgen wird. Auch sieht man die Möglichkeit ein, dass durch Lageveränderung der rechten Niere Kompression des duct. choledochus an seinem Stamme oder an seiner Ausmündungsstelle im Dünndarme mit nachfolgender Gelbsucht eintreten kann, wofür neuerdings

Litten und Stiller Beispiele beschrieben haben. In anderen Fällen freilich kann es durch Druck auf den Pylorus zur Magenerweiterung kommen, worauf Bartels und Müller-Warneck aufmerksam gemacht haben. Bestehen Eiterungsprozesse in der Umgebung der Nieren, so kann der Durchbruch des Eiters in sehr verschiedener Richtung erfolgen. Denn ausser in die harnleitenden Wege selbst ist ein Durchbruch in das Kolon, in den Dünndarm, nach hinten oder nach oben durch die Lungen denkbar.



36.

Lage der Nieren zum Kolon.
Querschnitt des Abdomens in der Höhe vom zwölften Brustwirbel zum ersten Lendenwirbel nach Pirogoff.
1. Linke Niere. 2. Rechte Niere. 3. Colon descendens. 4. Colon ascendens. 5. Absteigender Theil des Duodenums mit der Mündung des ductus choledochus. 6. Dünndarmschlingen.

Zum Schlusse mag noch auf das Verhältniss aufmerksam gemacht werden, in welchem die Nieren zu dem hinteren Komplementärraume der Pleuren stehen. Man erkennt dasselbe unmittelbar aus Figur 35. Da der hintere untere Lungenrand nicht bis zur Grenze des komplementären Pleuraraumes herabreicht, so sieht man ein, dass Verletzungen von der Rückenfläche aus denkbar sind, durch welche zuerst der Komplementärraum der Pleuren und alsdann die Nieren betroffen werden, während das Lungenparenchym selbst unversehrt bleibt. Es würde sich dabei klinisch eine Nierenverletzung neben einem Pneumothorax ergeben.

1) Inspektion der Nierengegend.

1) Die Nieren werden einer unmittelbaren Inspektion nur dann zugänglich, wenn Verlagerungen oder beträchtliche Umfangszunahme des Organes bestehen.

Für die erste Möglichkeit hat Bartels eine treffliche Beobachtung mitgetheilt. Sie betrifft eine abgemagerte Frau, welche mehrfache Wochenbetten durchgemacht hatte. Auf ihrer rechten Darmbeinschaufel beobachtete man einen prominirenden Tumor, den man an seiner ka-

rakteristischen Gestalt als die rechte Niere erkannte, welche aus ihrer normalen Lage nach abwärts dislocirt war.

Tumoren der Nieren nehmen der Regel nach zuerst die hintere Lenden- und Seitengegend der Bauchhöhle ein, und man wird dementsprechend in diesen Gegenden je nach der Natur des Tumors gleichmässige oder cirkumskripte Hervorwölbungen bemerken können. Sie vermögen sich hier über einen Raum auszudehnen, welcher das ganze Gebiet zwischen der zwölften Rippe und dem Darmbeinkamme einnimmt. Von hier aus schieben sie sich bei zunehmendem Wachsthume gegen die Nabelgegend und selbst über diese hinaus vor und drängen die Bauchdecken nach aussen. Haben Nierentumoren einen sehr bedeutenden Umfang erreicht, so schieben sie die anliegenden Organe: Milz oder Leber nach oben und wölben die unteren Abschnitte des Brustkorbes nach aussen vor. Zum Unterschiede von Geschwülsten der Milz, der Leber und des Magens zeigen sie noch für den Fall, dass man ihre Grenze theilweise unter den Bauchdecken verfolgen kann, die besondere Eigenschaft, dass sie sich bei der Respiration nicht verschieben. Freilich muss man sich vor Verwechselung mit einer Art von Pseudoverschiebung in Acht nehmen. Denn wenn sich die Bauchdecken während der Inspiration ausdehnen, verdünnen und verschieben, so kann es bei oberflächlicher Betrachtung leicht den Eindruck machen, als ob nicht die Bauchdecken, sondern der Tumor selbst der verschobene Theil ist. Am sichersten erhält man hierüber durch die Palpation Aufschluss.

Bei grösseren Geschwulstbildungen der Niere entsteht ein sehr bezeichnendes Aussehen dadurch, dass man über der vorderen oder mehr seitlichen Fläche des Tumors rechts das Colon ascendens und links das Colon descendens verlaufen sieht. Das erstere steigt gewöhnlich von rechts und unten nach links und oben in die Höhe, während das letztere von oben und aussen nach innen und unten zu verlaufen pflegt. Man erkennt den Darm als einen rundlichen wurstartigen Wulst, über dessen Natur dann kein Zweifel aufkommen kann, wenn peristaltische Bewegungen und vorübergehende Ausdehnung und Kollaps beobachtet werden. Freilich kann es sich ereignen, dass der Darm durch die Geschwulst so komprimirt wird, dass seine sichtbaren Konturen verschwinden, doch wird er dann häufig noch durch die Palpation als ein rundlicher Strang kenntlich, welcher namentlich durch seine Verlaufsrichtung hinlänglich gekennzeichnet zu sein pflegt. Auch hat Spencer-Wells für zweifelhafte Fälle vorgeschlagen, das Kolon vom Rektum aus mit Luft zu füllen und es auf diese Weise zugleich dem Auge, der Hand und der Perkussion zugänglich zu machen.

Ueber den von dem Tumor ausgedehnten Bauchdecken können erweiterte und geschlängelte Hautvenen zur Beobachtung kommen.

Nicht verschwiegen darf es werden, dass Abweichungen in dem Lagerungsverhältnisse zwischen Darm und Nierengeschwulst vorkommen können. So erwähnt Rosenstein eine Beobachtung von linksseitigem Nierenkrebse bei einem Knaben, bei welchem das Colon descendens nach hinten geschoben und platt gedrückt worden war. Es waren demnach über dem Tumor keine Darmschlingen gelegen, und bei der Perkussion setzte sich die der Milz zugehörige Dämpfung unmittelbar in diejenige der Nierengeschwulst fort. Eine ähnliche Erfahrung hat Hotz gemacht und beschrieben. Auch von den im Vorausgehenden besprochenen Wachsthumsverhältnissen kommen Ausnahmen vor. Zum Beweise dafür sei an eine Beobachtung von Bartels erinnert. Hier hatte ein Krebs der linken Nieren die Bauchdecken oberhalb des Nabels zwischen linkem Rippenbogen und Mittellinie emporgewölbt, ohne dass seitlich und hinten Hervorwölbungen bestanden.

Ausser durch wirkliche Neubildungen und andersartige Erkrankungen der Nieren selbst können Hervorwölbungen der Lendengegend und der Seitenflächen des Bauches durch entzündliche Vorgänge im perinephritischen Zellgewebe hervorgerufen sein. Oft gesellt sich dazu eine erysipelatöse Röthung der überdeckenden Haut, oder die Haut sieht auffällig glatt, faltenlos und glänzend aus, und man erkennt mit Hilfe der Palpation an ihr Oedem. Nicht selten bricht sich der Eiter in der Lendengegend nach aussen Bahn. Es entwickeln sich an einer umschriebenen Stelle besondere Röthung und Oedem, es kommt zu lokaler und fluktuirender Hervorbuckelung, und schliesslich gelangt der Eiter durch die verdünnte und geplatzte Haut nach aussen.

Es können hier Verwechselungen mit Senkungsabzessen unterlaufen, welche sich in Folge von Wirbelerkrankung gebildet haben, und man wird daher gut thun, in zweifelhaften Fällen die Wirbelsäule sorgfältig abzusuchen. Auch habe ich neuerdings in der konsultativen Praxis eine Beobachtung gemacht, in welcher sich ein rechtsseitiges Empyem nach erfolgtem Durchbruche unter die Haut über die rechte Lendengegend theilweise ausgebreitet hatte, dieselbe hervorwölbte, ihre Haut entzündet und ödematös gemacht hatte und an einer 3 cm über dem Darmbeinkamme gelegenen Stelle nach aussen getreten war. Die Differentialdiagnosis liess sich objektiv dadurch stellen, dass bei der Palpation von vorne her die Nierengegend frei war, während das Bestehen eines Fluidums im rechten Pleurasacke nachgewiesen werden konnte. Dazu kamen noch die kaum zu missdeutenden anamnestischen Angaben.

2) Mitunter finden sich Einsenkungen in der Nierengegend vor. Dieselben können dann zur Ausbildung gelangen, wenn die Nieren den normalen Ort verlassen haben; einfache Verkleinerungen der Nieren werden solche Folgen kaum nach sich ziehen. Begreiflicherweise wird die Veränderung besonders dann deutlich hervortreten, wenn es sich, was meist der Fall zu sein pflegt, um eine einseitige Dislokation der Nieren handelt, und in Fällen von zweifelhaften Abdominaltumoren kann das Zeichen für die Diagnosis einer dislocirten Niere schwer in die Wagschale fallen.

2) Palpation der Nieren.

Die Palpation der Nieren erheischt, wenn sie zum Ziele führen soll, gewisse Vorsichtsmaassregeln. Man darf sie wie die palpatorische Untersuchung abdominaler Organe überhaupt nur mit warmen Händen ausführen, denn bei Berührung mit kalten Händen spannen die Kranken unwillkürlich die Bauchdecken so sehr, dass man sich unbequeme Hindernisse schafft, deren Ueberwindung entweder garnicht oder nur mit Anwendung von sehr starkem und für den Kranken schmerzhaftem Drucke gelingt. Auch hat man zu beachten, dass die Kraft bei der Palpation ganz allmählich gesteigert wird, ja! es ist meist von Vortheil, bei dem Vordringen in die Tiefe kleine Pausen zu machen, namentlich wenn die zu Untersuchenden unter Anwendung der Bauchpresse entgegen arbeiten. Eine Erschlaffung der Bauchdecken wird dadurch begünstigt, dass man die Beine im Knie- und Hüftgelenk beugen und zugleich im letzteren abduziren lässt. Endlich wird es meist gut thun, durch Unterhaltung mit dem Kranken die Aufmerksamkeit von der Untersuchung möglichst abzulenken und den Mund weit öffnen zu lassen.

Für die meisten Fälle hat der Kranke während der Untersuchung Rückenlage einzunehmen, doch kann es unter Umständen von Vortheil sein, in Seitenlage oder aufrechter Stellung das Resultat zu kontroliren. Wenn das Lager von allen Seiten zugänglich ist, so wird man leicht herausfinden, dass die Untersuchung dann am bequemsten vorzunehmen ist, wenn der Arzt an der der zu untersuchenden Niere entgegengesetzten Seite Stellung nimmt. Hierbei hat man die linke Hand unter die Lendenmuskulatur zu führen und mit derselben die Niere der rechten Hand entgegen zu drücken, welche von den vorderen Bauchdecken aus gegen die Nierengegend vorzudringen hat.

Durch die Palpation werden theils ganz neue Symptome gewonnen,

theils die Ergebnisse der Inspektion bestätigt und um Wesentliches erweitert.

1) Man hat bei der Palpation zu achten auf Schmerz in der Nierengegend. Derselbe tritt bei vielen Nierenkrankheiten auf, wechselt in seiner Stärke von einfacher Druckempfindlichkeit bis zum quälendsten Schmerz und findet sich, wie Frerichs bemerkt, häufiger links als rechts, wahrscheinlich weil man die linke Niere wegen ihrer etwas oberflächlicheren Lage leichter erreichen kann.

2) Nieren, welche sich an normaler Stelle befinden und keine excessive Vergrösserung zeigen, sind der Palpation meist nicht zugänglich. Wenn manche Autoren behaupten, dass das niemals der Fall ist, so kann ich dem nach eigenen Erfahrungen nicht beistimmen. Bei mageren Frauen, welche mehrfach geboren hatten und sehr schlaffe Bauchdecken besassen, ist es mir manchmal gelungen, die Nieren mit der Hand zu erreichen und in ihrer unteren Hälfte zu umgrenzen. Eine respiratorische Verschiebung der Organe fand dabei nicht statt. Sehr viel zurückhaltender spricht sich Bartels aus. Nur in einem einzigen Falle von parenchymatöser Nephritis bei einer ziemlich mageren Frau gelang es ihm, beide geschwollenen Nieren zu betasten und das Maass ihrer Umfangszunahme annähernd richtig abzuschätzen. Jedenfalls stimmen meine Beobachtungen nicht mit den Angaben von Freund überein, nach denen eine Palpation der Nieren in ihrem ganzen Umfange, namentlich der rechten und eine respiratorische Verschiebung derselben bei Frauen nicht selten ausfindig gemacht werden soll.

3) Besteht Dislokation der Nieren, so wird das dislocirte Organ der Palpation häufig zugänglich. Sie entscheidet eine Differentialdiagnosis von anderen Abdominaltumoren nicht selten dadurch, dass man die bohnenförmige Gestalt des Tumors unschwer herauserkennen kann. Mitunter gelingt es, wie Frerichs gezeigt hat, die Pulsation der in den Nierenhilus eintretenden Arterie herauszufühlen. Handelt es sich um Dislokation einer krebsig entarteten Niere, so wird man oft die Oberfläche des Organes nicht gleichmässig glatt, sondern höckerig uneben finden. Auf Druck pflegt eine nicht entartete Niere nicht besonders empfindlich zu sein. Die Kranken geben ein dumpfes Schmerzgefühl an, welches ein Kranker von Gerhardt, welcher selbst Arzt war, mit der Empfindung verglich, gleich als ob man den Hoden zwischen den Fingern drückte. Wahrscheinlich wird die Empfindung weniger durch schmerzvermittelnde Nerven des Nierenparenchymes als vielmehr durch Dehnung der Nierenkapsel vermittelt.

Das dislocirte Organ kann an seinem abnormen Orte unbeweglich

oder verschieblich sein. Zuweilen wird ein anfangs bewegliches Organ fixirt, wenn Entzündungsprozesse in seiner Umgebung aufgetreten sind. Die bewegliche Niere kann ihren Ort mit der Körperstellung wechseln und kommt namentlich in aufrechter Stellung tiefer zu liegen als in Rückenlage. Auch gelingt es zuweilen die dislocirte Niere an ihre normale Stelle zu reponiren, wobei sich die bei der Inspektion erkennbare Einsenkung in der Nierengegend ausgleicht und auch die perkussorischen Erscheinungen Abänderungen erfahren. Für zweifelhafte und schwierige Fälle von beweglicher Niere hat man die Untersuchung in Knieellenbogenlage empfohlen, indem das bewegliche Organ der Bauchwand näher anzuliegen kommt und leichter zu erreichen ist. Bei der Inspiration kann eine leichte Verschiebung nach abwärts stattfinden, auch ist dann die Palpation meist weniger deutlich, weil sich zwischen Nieren und Bauchwand Darmschlingen einschieben. Der Grad der Dislokation schwankt innerhalb sehr beträchtlicher Grenzen, so dass die Nieren bis in das kleine Becken wandern können.

Die Dislokation kann angeboren oder erworben sein. Die erstere hat bisher nur anatomisches Interesse gehabt und wurde zufällig bei Sektionen gefunden, ohne dass man während des Lebens auf den Zustand aufmerksam geworden war. Die erworbene Dislokation der Niere kommt häufiger bei Frauen als bei Männern vor, betrifft meist die rechte Niere und findet sich nur selten doppeltseitig.

Eine besondere Form von Nierendislokation stellt die Hufeisenniere dar, welche aus einer Verschmelzung beider Nieren zu einer einzigen zusammenhängenden Masse hervorgeht. Am häufigsten kommt es zu einer Verbindung zwischen den unteren Nierenspitzen, woraus ein hufeisenartig gestalteter Körper entsteht, der die Konvexität nach unten richtet und mit der Konkavität nach oben schaut. Derselbe kommt gewöhnlich quer über der Wirbelsäule zu liegen und kann bis in die Aushöhlung des Kreuzbeines hinabrücken. Die Veränderung ist der Palpation zugänglich, und ich habe Frerichs während meiner Assistenz an seiner Klinik die Diagnosis mit vollendeter Sicherheit richtig stellen gesehen. Die Gefahr zu Verwechselungen ist nicht klein. Sandwith beispielsweise berichtet über eine Beobachtung, in welcher man den palpablen Tumor wegen der ihm von der Bauchaorta mitgetheilten pulsatorischen Bewegungen für ein Aneurysma gehalten hatte. Die Diagnosis ist darauf zu bauen, dass Einsenkungen in der Lendengegend, veränderte Perkussionsverhältnisse daselbst bestehen, und dass ausserdem Zeichen für Erkrankungen anderer abdomineller Organe nicht vorhanden sind.

4) Eine in sehr verschiedener Richtung wichtige Rolle nimmt die Palpation bei der Erkennung von *Nierengeschwülsten* ein. Nicht zu selten gelingt es jedoch, wie *Gerhardt* richtig bemerkt, einen Tumor der Nieren früher durch Perkussion nachzuweisen, als eine Vergrösserung der Nieren durch die Palpation heraus zu erkennen. Form des Tumors, Grösse desselben, Abgrenzung von benachbarten Organen, Verschieblichkeit, Beschaffenheit seiner Oberfläche, Schmerzhaftigkeit und Konsistenz, das sind die vornehmlichen Eigenschaften, welche bei der Palpation eine besondere Berücksichtigung zu erfahren haben.

Die Nierentumoren zeichnen sich meist durch eine länglich ovale *Form* aus. Ihre *Grösse* unterliegt grossen Schwankungen, jedenfalls können sie so bedeutend anwachsen, dass sie durch ihre Masse weit mehr als eine Bauchhälfte ausfüllen. Ihre *Abgrenzung* von benachbarten Organen gelingt nicht immer, ja! es kommen Verwachsungen rechts mit der Leber und links mit der Milz nicht zu selten vor. Meist zeichnen sie sich durch auffällig geringe *Verschieblichkeit* aus. Relativ am leichtesten erfolgt dieselbe in der Richtung von vorne nach hinten, was man am besten in der Weise prüft, dass man die eine Hand auf die vordere Bauchfläche, die andere auf die Lendengegend legt und Druck gegen die Geschwulst auszuüben sucht. Seitliche Verschiebung wird oft ganz und gar vermisst, und zum Unterschiede von Geschwülsten des Magens, der Leber und Milz muss man vor Allem daran festhalten, dass stets respiratorische Verschiebungen fehlen. Die *Oberfläche* des Tumors kann vollkommen glatt oder stellenweise höckerig und prominent sein. Eine glatte Oberfläche kommt namentlich solchen Nierengeschwülsten zu, welche mit flüssigem Inhalte erfüllt sind. (Hydronephrosis, Nierencysten, Nierenechinokokkus), während die höckerige Beschaffenheit der Oberfläche für die festen Tumoren, namentlich für den Nierenkrebs bezeichnend ist. Bei cystoider Entartung der Nieren werden zuweilen mehrere glatte kugelige Prominenzen auf der Nierenoberfläche gefühlt. Auch hat man auf die bereits früher erwähnte Gegenwart des *Kolons* Acht zu geben, welches mitunter für die Palpation als rundlicher Strang zugänglich ist, wenn in Folge übermässiger Kompression der Darm für das Auge unter den Bauchdecken nicht erkennbar ist. Ueber etwaige *Schmerzhaftigkeit* eines Tumors bleibt man selbstverständlich nicht gut im Unklaren. Eine eingehende Berücksichtigung erfordert die Untersuchung der *Konsistenz* einer Nierengeschwulst, da man hieraus den sichersten Aufschluss über die Natur des Tumors zu erwarten hat.

Handelt es sich um Hohlräume, welche mit Flüssigkeit erfüllt sind,

so erhält man bei der Palpation das Gefühl der Fluktuation. Dasselbe ist begreiflicherweise um so deutlicher ausgesprochen, je dünner die umhüllende Wand und je näher sie den Bauchdecken gelegen ist. Eine übermässige Ansammlung der Flüssigkeit und übergrosse Spannung der Wand würde danach angethan sein, die Deutlichkeit des Fluktuationsgefühles abzuschwächen. Der Ort des deutlichsten Fluktuationsgefühles wechselt je nach der jedesmaligen Lage und dem Wachsthume der Geschwulst. Die Art desselben kann alle Nuancen durchlaufen, von dem grosswelligen Schwappen einer Hydronephrosis angefangen bis zu dem kleinwelligen Erzittern (Hydatidenschwirren) eines Nierenechinokokkus. Jedoch hat man gerade bei den Echinokokken der Nieren beobachtet, dass das Hydatidenzittern auch unter sonst günstigen Umständen auffällig oft fehlt. Ganz besonders deutlich pflegt es dann aufzutreten, wenn man mit Daumen und Mittelfinger der linken Hand die Geschwulst umfasst und sie mit der rechten perkutirt; ebenso dann, wenn man nach dem Perkussionsschlage den perkutirenden Finger auf dem Plessimeter einige Zeit aufliegen lässt. Man erhält dann ein Gefühl, wie wenn man eine Sprungfeder beklopft hätte.

Um sich vor Irrthümern zu bewahren, muss man wissen, dass auch solide Tumoren, namentlich der Nierenkrebs stellenweise eine Art von Pseudofluktuation darbieten können, ohne dass es sich dabei um cystische Räume zu handeln braucht.

Eine Verwechselung zwischen Nierengeschwülsten und Entzündung im perinephritischen Bindegewebe wird bei der Palpation nicht leicht vorkommen. Es besteht im letzteren Falle eine mehr diffuse und brettharte Infiltration, auch ist meist die darüber liegende Haut infiltrirt, entzündet und ödematös, wozu noch Anfang und klinischer Verlauf als bezeichnend für die Entzündung hinzukommen. Kommt es zum Durchbruche des Eiters, so treten Erscheinungen auf, welche bei Besprechung der Inspektion bereits erwähnt worden sind; auch entscheidet Fluktuationsgefühl in der Tiefe darüber, ob cirkumskripte Eiterheerde in dem Bereiche der Entzündung bestehen. Erfolgt der Durchbruch des Eiters in den Darm, so kann, wie das Trousseau beschrieben hat, daraus ein Emphysem der Rückenhaut hervorgehen, welches man an der Schwellung und dem eigenthümlichen Knistergefühle leicht herauserkennen wird.

3) Perkussion der Nieren.

Ueber den Werth der Perkussion gesunder Nieren ist verschieden geurtheilt worden. Dass es unter keinen Umständen mög-

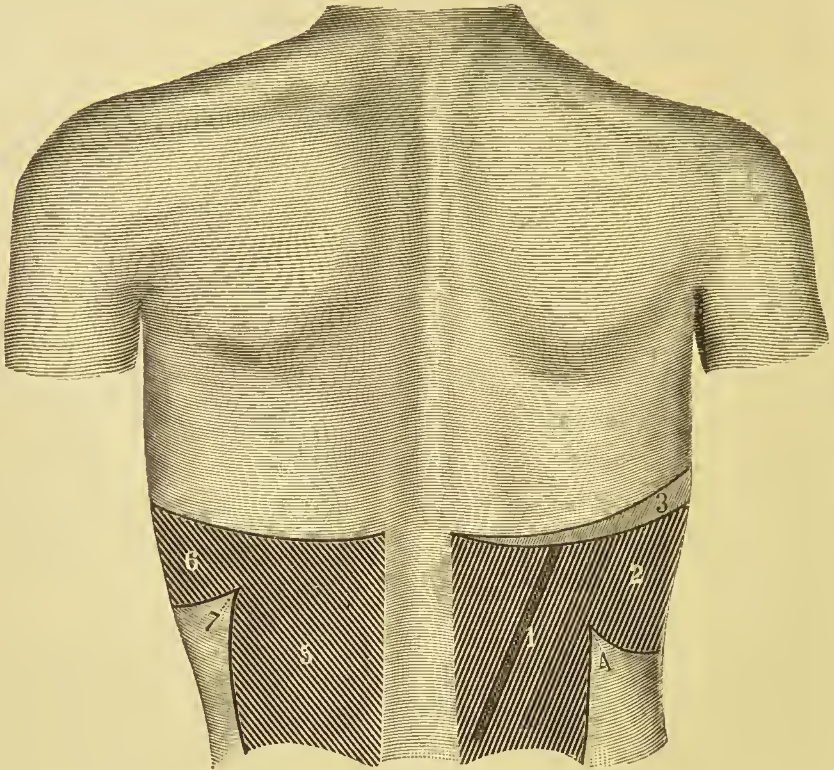
lich ist, die Ausdehnung des ganzen Organes heraus zu perkutiren, geht aus den anatomischen Verhältnissen unmittelbar hervor. Auf alle Fälle muss der obere Abschnitt der Nieren der Perkussion entgehen, weil derselbe rechts von der Leber und links von der Milz überdeckt ist. Es muss demnach die Milz- und Leberdämpfung unmittelbar in die Dämpfung der Nieren übergehen. Auch die Begrenzung des inneren konkaven Randes bleibt der Perkussion unerreichbar, denn abgesehen von der gerade hier sehr dicken Rückenmuskulatur kommt der innere Nierenrand nicht selten in unmittelbarer Nähe der Querfortsätze der Wirbel und selbst vor diesen zu liegen.

Es bliebe also nur die Möglichkeit übrig, den äusseren konvexen Rand und die untere Nierenspitze durch die Perkussion zu bestimmen. Denn da diese Grenzlinien rings herum vom Darme umgeben sind, so wird man durch die Perkussion das Gebiet des dumpfen Schalles der Nieren von demjenigen des tympanitischen Darmschalles abzugrenzen haben. Aber begreiflicherweise würde diese Möglichkeit nur dann Geltung haben, wenn der anliegende Darm von grösseren Fäkalanhäufungen frei und gashaltig ist. Nur in dieser Bedeutung würde der einst von Piorry gegebene Vorschlag Sinn haben, dass man der Perkussion der Nieren einen Hungertag vorauszuschicken habe, und theoretisch wenigstens liesse es sich nicht zurückweisen, dass evakuirende Klystiere oder absichtliche Auftreibung des Darmes mit Luft vom Anus aus die Sicherheit der Nierenperkussion befördern könnten.

Ueber die Methode der Nierenperkussion herrscht unter den Autoren ziemliche Uebereinstimmung. Nach dem Vorgange von Piorry empfahl man Bauchlage, und gleichzeitig unterstützte man durch ein Kissen die Bauchdecken, um dadurch die Lendenmuskeln möglichst zu entspannen. Man benutzt die Plessimeterperkussion, weil bei der Fingerperkussion die an und für sich dicken Rückenmuskeln noch künstlich verstärkt werden würden, und übt selbstverständlich den Anschlag möglichst kräftig aus.

Wenn man in dieser Weise die Nierengegend von oben nach unten und von der Mittellinie aus nach den Seiten hin perkutirt, so erhält man über der Lendengegend beiderseits eine länglich viereckige Figur mit dumpfem Schalle (Figur 37), welche oben in die untere Grenze der Milz und Leber übergeht, sich nach unten in der Regel bis zum Darmbeinkamme erstreckt, und deren äussere Grenze von der Mittellinie um 5 bis 9 cm abzustehen kommt. Es muss sofort auffallen, dass eine Abgrenzung der unteren Nierenspitze nur selten möglich erscheint, was früher irrthümlicherweise oft dahin ausgelegt worden ist, dass die Niere

bis zum Darmbeinkamme herabreichen soll. Begreiflicherweise kann dadurch das Zutrauen zur Richtigkeit der äusseren Grenze der s. g. Nierendämpfung nicht wachsen. Nun hat aber Weil gezeigt, dass dieselbe genau mit dem betastbaren Rande des M. sacro-spinalis zusammenfällt, und nach Alledem hat man Grund genug anzunehmen, dass mit der s. g. Nierendämpfung die gesunden Nieren in keinem direkten Zusammenhange stehen.



37.

Nierengrenzen.

1. Dämpfung der rechten Niere. 2. Kleine Leberdämpfung. 3. Grosse Leberdämpfung. 4. Lebernierenwinkel. 5. Dämpfung der linken Niere. 6. Dämpfung der Milz. 7. Milznierenwinkel.

Man wird wegen der Unzuverlässigkeit der Perkussion gesunder Nieren nicht den Fehlschluss ziehen, dass die Perkussion für die Erkennung von Nierenkrankheiten überhaupt keine Bedeutung hat. Sie erlangt eine besondere Wichtigkeit bei Dislokation und Geschwulstbildung der Nieren.

Bei Dislokation der Nieren findet sich an Stelle der Dämpfung in der Nierengegend gewöhnlich tympanitischer Schall vor, was besonders dann auffällig wird, wenn die Verlagerung einseitig besteht. Man hat sich das daraus zu erklären, dass an Stelle der disloeirten Niere

Darm tritt. Nur dann, wenn letzterer mit Kothmassen erfüllt ist, wird der tympanitische Schall vermisst, woraus sich ergiebt, dass zur Sicherung der Diagnosis mehrmalige Untersuchung nothwendig werden kann. Ist die verschobene Niere so beweglich, dass man sie an ihren normalen Ort reponiren kann, so verschwindet der tympanitische Schall und macht einem dumpfen Schalle Platz. Auch über dem dislocirten Organe selbst erhält man dumpfen oder auch gedämpft-tympanitischen Schall, wobei freilich kräftiges Eindrücken des Plessimeters nothwendig werden kann.

Von grossem Werthe ist die Perkussion bei Erkennung von Nierengeschwülsten, und es gelingt hier nicht selten eine vergrösserte Dämpfung in der Nierengegend nachzuweisen, obschon das Organ für die Palpation noch nicht zugänglich ist. Auch zur Bestimmung der Grenzen des Tumors ist die Perkussion von grossem Werthe. Bei grösseren Tumoren entspricht dem über der Geschwulst verlaufenden Kolon tympanitischer Schall, welcher nur bei Anfüllung mit Fäces oder bei starker Kompression des Darmes vermisst werden wird.

Die Gefahr, Nierengeschwülste mit Tumoren benachbarter Organe zu verwechseln, ist sehr gross, und es mag in Kürze der häufigeren Verwechselungen gedacht werden.

a) Tumoren der rechten Niere unterscheidet man von Geschwulstbildungen der Leber vor Allem dadurch, dass sich zwischen der Dämpfung eines Nierentumors und der Leberdämpfung eine trennende Zone tympanitischen Schalles einschiebt, welche dem oberen und theilweise schräger gelagerten Theile des Colon ascendens entspricht. Dieses sehr wichtige Symptom bleibt gewöhnlich nur dann aus, wenn Kombination von Leber- und Nierengeschwülsten und Verwachsungen zwischen beiden stattgefunden haben. Auch hat bereits Bright auf das werthvolle Unterscheidungsmerkmal aufmerksam gemacht, dass man bei Tumoren der Niere zwischen Geschwulst und Brustwand mit der Hand eingehen kann, was bei Geschwülsten der Leber nicht gelingt. Bei Tumoren der Leber pflegt die obere Grenze der Leberdämpfung höher hinaufzuragen als bei Nierentumoren, weil die letzteren eine so starke Verdrängung der Leber gewöhnlich nicht zu Wege bringen. Auch lassen Tumoren der Leber meist respiratorische Verschiebungen erkennen, die den Nierengeschwülsten gänzlich abgehen. Es kommt noch ausser funktionellen Symptomen bei Nierentumoren die karakteristische Ueberlagerung durch das Kolon hinzu.

Bewegliche Nieren, welche in der Nabelgegend gefühlt werden, können mit einem Hydrops der Gallenblase verwechselt werden.

Dieser Irrthum wird namentlich dann nahe gelegt, wenn die Gallenblase auf der Grenze zwischen dem mittleren und hinteren Drittheile durch cirkuläre Faserzüge eingeschnürt wird und damit die bohnenförmige Gestalt der Niere täuschend nachahmt. Ich habe eine solche Beobachtung auf der Frerichs'schen Klinik machen können und zu behandeln gehabt. Das Fühlbarwerden einer Pulsation im konkaven Abschnitte des Tumors würde sofort die Diagnosis auf bewegliche Niere sicher stellen. Dazu kommt sichtbare Einsenkung in der Nierengegend und tympanitischer Schall daselbst, der bei Reposition in dumpfen Schall verändert wird. Auch pflegt die Gallenblase nicht den hohen Grad von Beweglichkeit der Niere zu zeigen und sich nicht in ihrer Umgrenzung bei der Palpation genau bestimmen zu lassen.

b) Geschwülste der linken Niere können mit Tumoren der Milz verwechselt werden. Auch hier hat man auf den Mangel von respiratorischen Verschiebungen zu achten. Ausserdem reichen Tumoren der Milz höher in den Brustraum hinauf, als das bei einfacher Dislokation in Folge von Nierengeschwülsten der Fall zu sein pflegt. Besonders hat man darauf zu achten, ob man an dem vorderen Rande des Tumors Einkerbungen fühlt, welche für die Milz karakteristisch sind. Für Nierengeschwulst spricht Ueberlagerung des Kolons, die freilich unter Umständen fehlt. Bei einer erschöpfenden Differentialdiagnosis hat man selbstverständlich das ganze klinische Bild zu berücksichtigen.

c) Es liegt noch die Gefahr vor, Nierentumoren für Eierstocksgeschwülste zu halten. Gerade erfahrenen Gynäkologen ist dieser Irrthum begegnet, und es mag hier genügen die hochgeachteten Namen von Spencer-Wells und Spiegelberg zu nennen. Der zuerst genannte Autor hat daraus Anlass genommen, auf die Differentialdiagnosis ausführlich einzugehen. Nierentumoren entwickeln sich von oben nach unten, Tumoren des Eierstockes gerade umgekehrt von unten nach oben. Jene nehmen vorwiegend die hintere und seitliche Gegend des Bauches ein, während sie die Därme medianwärts verdrängen, während diese gerade in dem mittleren Theile des Leibes emporwachsen und die Gedärme zur Seite verschieben. Die Tumoren der Nieren liegen gewöhnlich hinter den Därmen und haben namentlich das Kolon vor sich, während Eierstocksgeschwülste vor den Därmen zu liegen kommen. Die Nierentumoren sind oft mit Veränderungen des Harnes und Störungen in der Harnsekretion verbunden, während Geschwülste der Ovarien zu Störungen der Menstruation und Lageveränderungen des Uterus Veranlassung geben. Von der Punktion der Geschwulst darf man nicht immer Aufschluss über die Natur eines zwei-

felhaften Tumors erwarten, denn auch bei Nierentumoren kann der karakteristische Bestandtheil des Harnes, der Harnstoff selbst dann fehlen, wenn es sich um Hydronephrose handelt.

Unter Umständen kann eine dislocirte und bewegliche Niere für einen kleinen Ovarientumor gehalten werden, doch entscheidet hier die Form des Tumors und die Möglichkeit ihn in die Nierengegend zu reponiren. Zugleich sind Einsenkung der Nierengegend und tympanitischer Schall daselbst zu erwarten.

d) Verwechselungen mit Uterustumoren werden sich dann vermeiden lassen, wenn man es nicht versäumt hat, die bimanuelle Untersuchung des Uterus vorzunehmen.

e) Dislocirte Nieren sind mit Aneurysmen der Aorta dann verwechselt worden, wenn sie bei den Pulsationen der Aorta mit gehoben wurden. Man achte darauf, dass es sich um einfache Hebung und Senkung des Tumors handelt, dass dagegen die dem Aneurysma zukommende allseitige pulsatorische Erweiterung fehlt. Dazu kommt dass die Nierengegend eingefallen ist und bei der Perkussion tympanitischen Schall giebt.

f) Dislocirte und krebsig entartete Nieren sind mit Tumoren der abdominalen Lymphdrüsen verwechselt worden. Die Differentialdiagnosis beruht auf dem Nachweise, dass die Nieren an normaler Stelle nicht vorhanden sind. Auch pflegen Lymphdrüsentumoren mit Störungen der Darmthätigkeit verbunden zu sein.

g) Eine Verwechselung mit Koprostasen kann durch längere Anwendung von Abführmitteln vermieden werden.

4) Auskultation der Niere.

Das Gebiet der Nierenauskultation ist an Thatsachen und an Bedeutung arm.

Bristone und Ballard beschrieben Beobachtungen von Nierenkrebs, in denen so lautes Blutgeräusch gehört wurde, dass man an das Bestehen eines Aortenaneurysmas dachte.

---

2. Untersuchung der Nebennieren.

Veränderungen an den Nebennieren sind der physikalischen Diagnostik bisher nicht zugänglich geworden. Man erschliesst sie mit

einiger Sicherheit aus den klinischen Erscheinungen, falls das Symptomenbild des M. Addisonii besteht. Zwar können sie in seltenen Fällen in Folge von Degenerationsvorgängen so sehr an Umfang zunehmen, dass sie dem Auge, der Hand und der Perkussion erreichbar werden, aber wenn man berücksichtigt, dass die Nebennieren in normaler Lage der oberen Spitze der Nieren gewissermassen kappenartig aufliegen, so wird man begreifen, dass es unmöglich ist, derartige Geschwülste von Nierentumoren zu unterscheiden. Auch mit Lebergeschwülsten können Verwechselungen vorkommen. So berichtet Heitler über eine Beobachtung, in welcher man an dem unteren Leberrande innerhalb der Mamillarlinie einen kugeligen und fluktuirenden Tumor fand, den man während des Lebens für einen Leberechinokokk gehalten hatte, während die Sektion einen mit blutigem Fluidum und hirnartiger Aftermasse gefüllten und aus Entartung der rechten Nebenniere hervorgegangenen Sack von der Grösse eines Manneskopfes nachwies.

---

3. Untersuchung der harnleitenden Wege.

a) Nierenbecken.

Die Erkrankungen des Nierenbeckens, welche den physikalischen Untersuchungsmethoden zugänglich sind, fallen in ihren Erscheinungen mit den Krankheiten der Niere zusammen. Es handelt sich bei ihnen um Zunahme ihres Umfanges, über welche Alles das gilt, was im Vorausgehenden über Nierengeschwülste aus einander gesetzt worden ist. Eine andere Gruppe von Krankheiten des Nierenbeckens bleibt einer unmittelbaren Untersuchung verschlossen und muss aus Veränderungen des Harns erkannt werden.

b) Ureteren.

Versuche, die Harnleiter einer direkten Untersuchung zu unterwerfen sind mehrfach ausgeführt worden. Beispielsweise hat Tuchmann mittelst eines eigenartigen dem Heurteloup'schen Lithotripter nachgebildeten Instrumentes seinen eigenen Ureter sondirt und vorübergehend verstopft. Auch Grünfeld versuchte mittels Beleuchtungsvorrichtungen (Endoskop), welche in die Blase eingeführt wurden, die Blasenmündung der Ureteren sichtbar zu machen und in dieselbe Sonden vorzuschieben. Simon führte nach vorausgegangener schneller Erwei-

terung der weiblichen Harnröhre einen Finger in die Blase ein und suchte unter Leitung desselben Sonden in die Ureterenmündung zu schieben, welche er bis in das Nierenbecken hineinleitete. Die Länge des normalen Ureters giebt er auf 18 bis 20 cm an. Aber alle diese Bestrebungen gehören mehr dem Gebiete der Chirurgie als demjenigen der inneren Medizin an.

Erkrankungen der Ureteren verlaufen meist schleichend und unerkannt. In manchen Fällen kommt es zur Geschwulstbildung, welche sich aber nicht gut von Nierentumoren unterscheiden lässt. Wir führen als Exempel eine Beobachtung von Wising und Blie an. Eine 41jährige Frau zeigte einen Tumor im Abdomen, welcher in der Lendengegend begann, nach vorne und unten gegen die Medianlinie sich erstreckte, sich von der Leber abgrenzen liess und vor sich das Kolon liegen hatte. Dieser Tumor entpuppte sich bei der Sektion als ein Medullakrebs des rechten, vollkommen verschlossenen Ureters. Die rechte Niere war hydronephrotisch. Sondirung des Ureters hätte hier den Verschluss erkennen lassen müssen und auch bei Verstopfung des Ureters durch Stein oder durch Krebse benachbarter Organe, z. B. des Uterus würde die Sondenuntersuchung die Durchgängigkeit unschwer ermitteln können.

c) Blase.

Eine äussere Untersuchung der Blase, d. h. eine Untersuchung von den Bauchdecken aus wird in der Regel nur dann möglich, wenn die Blase durch eine abnorm reichliche Harnmenge erfüllt und ausgedehnt ist. Sie steigt alsdann über der Symphysis ossium pubis als ein länglich-ovaler oder birnförmiger Tumor hervor, der unter Umständen mit seinem Scheitel bis dicht unter den processus ensiformis zu liegen kommt. Häufig zeichnen sich die Konturen desselben schon für das Auge deutlich unter den Bauchdecken ab. Bei Seitenlage fällt nicht selten auch der Tumor um ein Geringes nach der betreffenden Seite hinüber, doch erreicht die seitliche Dislokation kaum jemals einen erheblichen Grad. Durch die Palpation lässt sich der Tumor genauer umgrenzen. Seine Oberfläche erweist sich dabei als gleichmässig glatt und straff gespannt. Bezeichnend ist es noch, dass sich bei gelindem Drucke Harndrang einzustellen pflegt. Auch durch die Perkussion ist man im Stande die Blase von den anliegenden Darmschlingen abzugrenzen. Haben sich zwischen Blase und vorderer Bauchwand Darmschlingen eingeschoben, so erhält man hier keinen dumpfen, sondern einen gedämpft-tympanitischen Schall.

Verwechselungen zwischen übermässiger Anfüllung der Blase und Tumoren namentlich der Beckenorgane (Uterus, Ovarien) lassen sich aus den Annalen diagnostischer Irrthümer in nicht zu geringer Zahl sammeln. Durch Anwendung des Katheters kann man in der Regel einem Irrthume vorbeugen, denn mit Entleerung des Harnes müsste auch die Blase hinter der Symphysis verschwinden. Ist aber die Einführung des Katheters aus irgend einem Grunde nicht möglich, so wird man auf die anamnestische Angabe Acht zu geben haben, ob die Harnausscheidung seit einiger Zeit spärlich gewesen oder ganz unterblieben ist. Auch wird in vielen Fällen die Untersuchung der Scheide und des Rektums durch den Finger Aufschluss darüber geben, auf welches Organ ein fraglicher Tumor zu beziehen ist.

Die Ursachen für übermässige Anfüllung der Blase mit Harn können bald in Innervationsstörungen bald in mechanischen Behinderungen des letzten Abflussweges gelegen sein, worüber die weitere Untersuchung zu entscheiden hat.

Seltener als durch übermässige Anfüllung der Blase kommen fühlbare Tumoren der Blase dann zu Stande, wenn die Blasenwand krebsig erkrankt ist. Es fühlt sich jedoch der Tumor in solchen Fällen uneben, höckerig und härtlich an. Die Digitaluntersuchung per rectum und namentlich die bimanuelle Untersuchung, d. h. gleichzeitige Untersuchung von den Bauchdecken und vom Rektum aus darf niemals versäumt werden.

Ausser der äusseren Untersuchung kommt bei der Diagnostik der Blasenkrankheiten der inneren Untersuchung grosse Bedeutung zu. Am sichersten und an Erfolg am reichsten ist die Untersuchung mit dem Katheter, deren Beschreibung jedoch dem Bereiche der Chirurgie zugehört. Damit soll aber nicht gesagt sein, dass der „innere" Arzt nicht gelernt haben muss, mit dem Katheter sicher umzugehen, denn eine strenge Scheidung zwischen chirurgischen und internen Handtirungen ist in der Praxis unausführbar und würde den diagnostischen Bestrebungen unendlichen Schaden bringen.

Bei der Untersuchung mit dem Katheter kann die Auskultation wichtig werden. So giebt sich nicht selten die Berührung eines Steines auskultatorisch kund. Auch hört man in manchen Fällen nach dem Ablassen des Harnes mittels Katheters ein eigenthümlich glucksendes Geräusch, welches durch Eindringen von Luft in den Katheter hervorgerufen wird. Higguet beschrieb es bei Hypertrophie der Blasenwand und wollte es für diesen Zustand als karakteristisch auffassen, Fabini fand es bei Lähmung der Blase, und man hat

es auch dann auftreten gesehen, wenn der Scheitel der Blase durch peritonitische Adhäsionen fixirt war. Der Mechanismus des Vorganges kommt in allen Fällen darauf hinaus, dass bei Entleerung der letzten Harnmengen die Blasenwände durch die Bauchpresse bis zur Berührung genähert werden, sich beim Nachlassen der Bauchpresse entfalten und Luft durch den Katheter aspiriren.

Simon versuchte mit Erfolg eine direkte Palpation der inneren Blasenwand, indem er die weibliche Harnröhre akut erweiterte und durch dieselbe den Finger in die Blase einführte.

Auch hätten wir noch der Bestrebungen zu gedenken, die Schleimhaut der Blase dem Auge direkt zugänglich zu machen. Zu dem Zwecke hat man mittels trichterförmiger Instrumente, welche man in die Blase einführte (Endoskop), und mittels Beleuchtungsvorrichtungen, die zum Theil dem laryngoskopischen Apparate entlehnt waren, Licht in die Blase zu leiten versucht. Am meisten scheint hierin Grünfeld erreicht zu haben. Auf anderem Wege haben Leiter und Nitze dasselbe Ziel zu gewinnen gesucht. Sie erzeugten in der Blase selbst durch gewisse Vorrichtungen elektrisches Licht und bemühten sich durch trichterförmige Spekula die erleuchtete Blasenwand abzusuchen.

d) Harnröhre.

Eine unmittelbare Inspektion der Harnröhre kann sich begreiflicherweise nur auf die äussere Mündung derselben beschränken. Es kommen dabei namentlich Schwellungen, Entzündungen, Verklebungen, Geschwüre, Exkrescenzen und abnorme Sekretion in Betracht. Den eigentlichen Kanal der Harnröhre hat man mit Hilfe endoskopischer Vorrichtungen zu beleuchten und zu inspiciren versucht.

Die Palpation der Harnröhre hat auf Schmerzhaftigkeit, Induration und Entleerung abnormer Sekrete, unter Umständen auch auf Fluktuation zu achten. Die äussere Palpation wird vervollständigt durch die Untersuchung mit dem Katheter und Bougie, aus welcher man vornehmlich Verengerungen, Verschluss und Geschwüre zu erschliessen hat.

Perkussion und Auskultation finden keine Verwendung.

4. Untersuchung des Harnes.

Die Untersuchung des Harnes fordert das Interesse des Mediziners in zweifacher Beziehung heraus, in einer mehr theoretischen und in einer vorwiegend praktischen.

Für den Physiologen stellt der Harn dasjenige Fluidum dar, welches die wichtigsten Endprodukte des thierischen Stoffwechsels aus dem Körper entfernt und sie als unbrauchbar gewordene Schlacken der Aussenwelt wiedergiebt. Für ihn gewinnt die Kenntniss von der chemischen Konstitution des Harnes so zu sagen eine allgemeine Bedeutung, insofern er aus derselben die wichtigsten Rückschlüsse auf die Vorgänge der Ernährung und des Stoffwechsels ziehen kann.

Im Gegensatz dazu knüpft sich für den praktischen Arzt an die Untersuchung des Harnes zunächst ein mehr lokales Interesse an. Der Arzt am Krankenbette erblickt in dem Harne vor Allem ein Produkt der Nieren, und sagt sich mit gutem Grunde, dass dieses Produkt nicht nur in seinen chemischen, sondern vor Allem in seinen physikalischen Eigenschaften Veränderungen darbieten wird, sobald die Nieren in irgend welcher Weise erkrankt sind.

Von diesem Gesichtspunkte aus ist die Untersuchung des Harnes für die Diagnosis von Nierenkrankheiten ein überaus werthvolles Mittel. Dieser Werth muss offenbar für um so höher angeschlagen werden, weil wir bereits in einem früheren Abschnitte bei der Untersuchung der Nieren kennen gelernt haben, dass die Mehrzahl der Nierenkrankheiten besteht, ohne dass man in der Nierengegend selbst greifbare Veränderungen ausfindig machen kann. Aus diesem Grunde wird die Diagnosis einer Nierenkrankheit gewöhnlich nur aus der Veränderung des Harnes gestellt.

Es würde jedoch übereilt und unrichtig sein, wenn man jede Veränderung des Harnes auf eine Erkrankung der Nierensubstanz beziehen wollte. Man muss eingedenk sein, dass sich dem Harne auf dem Wege vom Nierenbecken durch die Ureteren, Blase und Urethra auch dann fremde und auffällige Bestandtheile beigesellen können, wenn es sich bei unversehrter Nierensubstanz um eine Erkrankung der harnleitenden Wege handelt. Und hieraus ergiebt sich, dass man eine Veränderung des Harnes nur dann auf das Nierenparenchym zurückführen darf, wenn man zuvor eine Erkrankung der harnleitenden Wege hat ausschliessen können.

Nach den beiden besprochenen Richtungen hin kann man die krankhaften Veränderungen des Harnes in die primären (renalen) und sekun-

dären (extrarenalen) eintheilen. Gewöhnlich lässt sich am Krankenbette die Differentialdiagnosis zwischen beiden Zuständen ohne besondere Schwierigkeit stellen, und es gelingt für den letzteren Fall meist sicher den speziellen Ort der Erkrankung, ob Nierenbecken, ob Ureter, Blase oder Urethra zu bestimmen.

Aus der Physiologie ist es bekannt, dass die Produktion des Harnes nicht ausschliesslich nach den physikalischen Gesetzen der Filtration innerhalb der Nierensubstanz vor sich geht, sondern dass dabei auch gewisse chemische Vorgänge im Spiele sind, welche vornehmlich durch die Epithelien der Harnkanälchen vermittelt werden. Hieraus ergiebt sich von selbst, dass die Erkrankungen des Nierenparenchymes nicht allein die physikalischen, sondern auch die chemischen Eigenschaften des Harnes verändern werden. Das Gleiche gilt, wie die einfache Ueberlegung lehrt, auch für die extrarenale Form der Harnveränderung, denn jede fremde Beimischung zum Harne muss naturgemäss die physikalische und chemische Konstitution des Harnes alteriren. Demnach ist eine scharfe Trennung bei der Besprechung der chemischen und physikalischen Eigenschaften des Harnes eine gekünstelte, und es muss eine Untersuchung als unvollständig bezeichnet werden, welche nur die eine oder nur die andere berücksichtigt. Trotz Alledem werden wir uns im Folgenden nur mit den physikalischen Veränderungen des Harnes zu beschäftigen haben, da wir auf diesen Blättern nur diejenigen Untersuchungsmethoden ins Auge fassen, welche dem Gebiete der physikalischen Diagnostik angehören.

Wenn man sich daran erinnert, dass eine grosse Reihe von Stoffen innerhalb der Nierensubstanz einfach aus den Blutgefässen in die Harnwege hinüberfiltrirt wird, so sieht man sofort ein, dass ausser der renalen und extrarenalen Form der Harnveränderung noch die Möglichkeit für eine dritte Form dann gegeben ist, wenn es sich um eine krankhafte Konstitution des Blutes handelt. Wir wollen diese dritte Art mit der allgemeinen Bezeichnung der Stoffwechselveränderung des Harnes belegen. Als ein vorzügliches Beispiel hierfür kann man die Zuckerharnruhr (diabetes mellitus) betrachten. Handelt es sich um das Auftreten von abnorm grossen Mengen Zuckers im Harne, ein Zustand, welcher meist mit Veränderungen auch der physikalischen Beschaffenheit des Harnes (vermehrte Menge, erhöhtes spezifisches Gewicht) verbunden ist, so hat man hier die Ursachen weder in Veränderungen der Nierensubstanz noch der harnleitenden Wege zu suchen, sondern dieselben auf Störungen des allgemeinen Stoffwechsels zurück zu beziehen. Gerade für das Verständniss dieser Form von Harnveränderung kann

man die zum Theil theoretischen Erfahrungen des Physiologen nicht entbehren, und für jeden denkenden Arzt drängt sich am Krankenbette sofort die Ueberzeugung auf, dass eine scharfe Trennung zwischen Theorie und Praxis ein Unding ist.

Die Gelegenheit zu Veränderungen des Harnes ist nach dem bisher Erörterten, eine sehr ergiebige, und hieraus dürfte es sich erklären, dass man bereits seit alter Zeit auf dieselben aufmerksam geworden ist. Bereits in den Schriften des *Hippokrates* sind zum Theil sehr werthvolle und richtige Beobachtungen niedergelegt. Dass die Erfahrungen der Alten unvollkommen geblieben sind, lässt sich leicht begreifen, und ein wissenschaftliches Gewand haben die Methoden der Harnuntersuchung erst dann bekommen, seitdem man gelernt hat, Mikroskop und chemische Analysis für dieselbe auszunutzen.

Dass die Untersuchung des Harnes (Uroskopie) von urtheilslosen Aerzten und von Charlatans in ihrem Werthe absichtlich oder unabsichtlich überschätzt und gemissbraucht worden ist, darf nicht befremden, und auch heute noch weit verbreitet ist bei der Landbevölkerung der Glaube, dass der Arzt allein aus der Beschaffenheit des Harnes und ohne anderweitige Untersuchung des Kranken im Stande ist, die Diagnosis zu stellen. Jeder erfahrene Arzt wird wissen, wie häufig eine derartige Zumuthung gestellt wird.

Gehen wir auf die physikalischen Eigenschaften und Veränderungen des Harnes genauer ein, so hat man dabei folgende Punkte zu berücksichtigen:

1) Farbe,
2) Menge,
3) Reaktion,
4) Spezifisches Gewicht,
5) Konsistenz,
6) Geruch,
7) Geschmack,
8) Sedimente des Harnes.

Als Ausgangspunkt der Besprechung soll eine kurze Skizze über die Beschaffenheit eines gesunden Harnes an diesem Orte eingeschoben werden.

Der gesunde Harn

stellt eine klare, *rheinwein-farbene* Flüssigkeit dar, deren 24stündige *Menge* zwischen 1400 bis 2000 Ccm schwanken kann und im Mittel auf 1500 Ccm anzugeben ist. Er färbt blaues Lackmuspapier roth, *reagirt also sauer* und besitzt ein *spezifisches Gewicht*, welches zwischen 1,015 bis 1,020 wechselt. In seiner *Konsistenz* weicht er kaum von derjenigen des Wassers ab. Der *Geruch* des normalen Harnes wird von den meisten Autoren als eigen-

thümlich aromatisch und sein Geschmack als salzig-bitter angegeben. Lässt man den Harn in einem gläsernen Gefässe mehrere Stunden ruhig stehen, so bemerkt man bei durchfallendem Lichte sehr gewöhnlich die allmähliche Bildung einer leichten, lockeren, wolkigen Trübung, welche sich auf dem Boden des Gefässes abzusetzen sucht. Man hat diese Trübung mit dem bezeichnenden Namen des Wölkchens (nubecula) belegt. Dieselbe besteht im Wesentlichen aus Schleim, der sich dem Harne auch bei gesunden Menschen innerhalb der harnleitenden Wege mehr oder minder reichlich beigesellt. Untersucht man Bestandtheile der Nubekula unter dem Mikroskope, so kann man in vielen Fällen gar keine morphotischen Elemente entdecken, während in anderen Schleim- oder Eiterkörperchen und Epithelzellen der harnleitenden Wege in sehr geringer Zahl in den durchsichtigen Mucinmassen vorgefunden werden.

Man kann den Harn als Wasser ansehen, in welchem eine Reihe von organischen und unorganischen Salzen und salzartigen Verbindungen aufgelöst sind. Die Menge der gelösten festen Bestandtheile welche ein gesunder Mensch innerhalb 24 Stunden durch den Harn verliert, beträgt 60 bis 70 grm. Unter den organischen Bestandtheilen kommt dem Harnstoffe an Menge und Bedeutung die erste Rolle zu. Das 24stündige Gewicht desselben beträgt für einen gesunden Erwachsenen 25 bis 40 grm, so dass etwa die Hälfte aller festen Stoffe des Harnes allein auf Harnstoff zu beziehen ist. Die übrigen organischen Bestandtheile des Harnes: Harnsäure, Hippursäure, Kreatinin, Oxalsäure, Xanthin, Harnfarbstoffe und einige flüchtige fette Säuren machen zusammen in 24 Stunden kaum mehr als 3,0 grm aus.

Unter den unorganischen Salzen, welche jeder normale Harn gelöst enthält, nehmen die erste Stelle die Chloride (Chlornatrium, Chlorkalium) und unter ihnen wieder das Kochsalz ein. Seine tägliche Gewichtsmenge beträgt 10 bis 16 grm, und man kann demnach etwa den vierten Theil aller festen Bestandtheile des Harnes auf Kochsalz berechnen. Ausser den Chloriden finden sich in jedem Harne in Lösung vor: phosphorsaure Salze (saures phosphorsaures Natron, phosphorsaurer Kalk, phosphorsaure Magnesia), schwefelsaure Salze (neutrales schwefelsaures Natrium und Kalium) und salpetersaure Salze. Auch Spuren von Eisen und Kieselsäure, von Ammoniak, von Sauerstoff, Stickstoff und Kohlensäure lassen sich in dem Harne nachweisen.

Unter den pathologischen Veränderungen in den physikalischen Eigenschaften des Harnes sollen zuerst besprochen werden die

Veränderungen der Harnfarbe.

Unter den Farbstoffen, welche dem Harne die karakteristische Farbe geben, kennt man mit Sicherheit nur einen einzigen, das von Jaffe entdeckte und studirte Urobilin. Alle übrigen Harnpigmente sind von ihren Entdeckern so wenig chemisch karakterisirt, dass man über wenig mehr als leere Namen verfügt. Hierhin sind zu rechnen das Urohaematin (Harley), das Urorhodin (Heller), das Urochrom (Thudichum), das Uroërythrin u. s. f.

Ausser dem Urobilin kommt in jedem normalen Harne Harnindikan vor, welches jedoch bei pathologischen Zuständen nach vorausgegangener Umwandlung in Indigoblau nur in zersetzten und faulenden Harnen und nur ausnahmsweise so reichlich angetroffen wird, dass es dem Harne ein bläuliches Kolorit verleiht oder auf der Oberfläche desselben ein bläuliches Häutchen bildet. Derartige an Harnindikan reiche Harne werden namentlich im Gefolge der Cholera, bei Katarrhen und Unwegsamkeiten des Dünndarmes und bei Peritonitis gesehen.

Bei der Benennung einer Harnfarbe bedient man sich am zweckmässigsten der von Vogel aufgestellten Farbenskala, welche auf beigefügter Tafel nachzusehen ist. Damit soll keineswegs gesagt sein, dass nicht jede andere Bezeichnung ebenso zutreffend sein kann, aber Jedermann sieht sofort ein, dass nur durch den Vergleich mit einer für alle Fälle festgesetzten und leicht zugänglichen Farbentafel und durch eine allgemein angenommene Nomenklatur der Möglichkeit eines Missverständnisses ein für alle Male vorgebeugt wird. Es gehört übrigens nur eine geringe Uebung dazu, um die einzelnen Farbentöne dem Gedächtnisse sicher einzuprägen und damit des Nachschlagens der Farbentafel für jeden Einzelfall überhoben zu sein. Man schätzt die Farbenintensität bei durchfallendem Licht ab und bedient sich demnach zum Aufsammeln des Harnes am besten gläserner Gefässe, welche man in gleiche Höhe mit dem beobachtenden Auge zu erheben hat. Selbstverständlich ist es, dass der zu prüfende Harn klar sein muss, also unter Umständen noch vorher zu filtriren ist, und dass die in Gebrauch gezogenen Gläser von gleichem Durchmesser sein müssen, da beide Umstände, Trübung und Dicke einer Flüssigkeit die Intensität der Farbe beeinflussen.

Nach Vogel's Vorschlag theilt man die verschiedenen Farben eines Harnes in drei Hauptgruppen ein, in die

I. gelblichen,
II. röthlichen und
III. braunen oder dunkelen Harnfarben.

I. Gelbe Harnfarben.



1. Blaſsgelb.



2. Hellgelb.



3. Gelb.

II. Rothe Harnfarben.



4. Rothgelb.



5. Gelbroth.



6. Roth.

III. Braune Harnfarben.



7. Braunroth.



8. Rothbraun.



9. Braunschwarz.

Vogel's Harnfarbentafel.

Jede von diesen drei Hauptgruppen hat wieder drei Unterabtheilungen, welche sich aus dem nachfolgenden Schema und bei Vergleich mit der beigefügten Tafel von selbst verstehen:

I. Gelbliche Urine:
   1. blassgelbe,
   2. hellgelbe,
   3. gelbe.

II. Röthliche Urine:
   4. rothgelbe,
   5. gelbrothe,
   6. rothe.

III. Braune (dunkele) Urine:
   7. braunrothe,
   8. rothbraune,
   9. braunschwarze.

Die röthlichen Urine der zweiten Hauptgruppe führen auch den Namen gesättigt (saturirt) oder hochgestellt.

Die Intensität der Harnfarbe hängt von zwei Faktoren ab, von der Harnmenge und von der Menge des ausgeschiedenen Urobilins. Demnach pflegen reichlich gelassene und dünne Harne einen gelblichen, konzentrirte und an Menge geringe Harne einen röthlichen oder selbst braunen Farbenton zu besitzen. Auf diese Weise erklärt es sich, dass der nach reichlichem Trinken gelassene Harn (urina potus) einen blassen Farbenton erkennen lässt, und dass der in den heissen Sommermonaten in Folge der vermehrten Perspiration konzentrirte Harn dunkeler gefärbt ist als der reichlicher gelassene Winterharn. Desgleichen erscheint der konzentrirte Morgenharn in der Regel dunkler gefärbt als der während des Tages gelassene.

Auch am Krankenbette lässt sich die Abhängigkeit der Harnfarbe von der Menge des Harnes ohne Schwierigkeit erkennen. Die reichen Harnmengen, wie sie im Gefolge der einfachen Harnruhr (diabetes insipidus), der Zuckerharnruhr (diabetes mellitus), und im s. g. dritten Stadium des Morbus Brightii bei der Nierenschrumpfung gefunden werden, zeichnen sich durch blasse Farbe aus. Auch die beträchtlichen Harnmengen, welche bei gewissen Neurosen ausgeschieden werden und unter dem Namen urina spastica bekannt sind, sehen gewöhnlich sehr blass aus.

Im Gegensatze dazu findet man eine hochgestellte Harnfarbe bei

dem sparsam gelassenen Staunngsharne und bei den geringen Harnmengen, welche Personen mit chronischen Magen- und Leberkrankheiten auszuscheiden pflegen, wobei jedoch im letzteren Falle nicht selten sehr reichlich produzirte oder auch abnorme Harnfarbstoffe im Spiele zu sein scheinen.

Die Abhängigkeit der Farbenintensität des Harnes von dem zweiten Faktor, von der durch den Harn ausgeschiedenen Menge Urobilins erkennt man an der blassen Farbe des Harnes, welcher in der Rekonvalescenz nach längeren Krankheiten und bei Chlorosis gesehen wird, und an der hochgestellten Harnfarbe, welche den Fieberurin auszeichnet. Bereits die Untersuchungen von Jaffe hatten es mehr als wahrscheinlich gemacht, dass man das Urobilin aus einer Umwandlung von Blutfarbstoff herzuleiten hat. Späterhin ist es Hoppe-Seyler gelungen, direkt aus Blutfarbstoff durch reduzirende Mittel Urobilin darzustellen. Danach ist es verständlich, dass während des Fiebers in Folge des gesteigerten Stoffwechsels die Produktion des Urobilins zunehmen, sich dagegen in der Rekonvalescenz und bei chlorotischen Zuständen vermindern wird. Für den Fieberharn kommt noch hinzu, dass seine Farbenintensität auch in Folge der geringen Harnmenge eine besonders intensive sein wird.

Jaffe hat mit allem Nachdrucke hervorgehoben, dass das Urobilin in überraschend schöner Weise die Eigenschaft des s. g. Dichroismus besitzt. An Fieberharnen lässt sich die Erscheinung in Folge des grossen Urobilingehaltes ohne feinere Hilfsmittel leicht erkennen, und ein geschultes Auge nimmt ohne Schwierigkeit wahr, dass der Fieberharn im durchfallenden Lichte röthlich erscheint, im auffallenden dagegen und namentlich an den Rändern des Glasgefässes grünlich schillert. Durch einen dunkelen Hintergrund wird die Deutlichkeit der Erscheinung für auffallendes Licht sehr wesentlich gefördert, und man kann sie unter solchen Umständen auch an gelblichen Urinen deutlich erkennen.

Unter denjenigen Harnfarben, welche durch Beimengung abnormer Farbstoffe oder anderer abnormer Körper zum Harne beobachtet werden, hat man zwei Gruppen zu unterscheiden, einmal solche, welche in wirklich krankhaften Veränderungen des Organismus ihre Ursache finden, und dann solche, welche nach dem Genusse bestimmter Stoffe zufällig und meist vorübergehend gesehen werden. Zu der ersten und für die Diagnostik überaus wichtigen Gruppe gehört:

a) Das Bluth arnen (haematuria). Unter pathologischen Verhältnissen kann sich überall in den Harnwegen Blut dem Harne beimischen, und es muss in jedem Einzelfalle genau entschieden werden,

ob das Blut aus den Nieren oder aus den harnleitenden Wegen herrührt. Die Differentialdiagnosis bietet nicht selten grosse oder unüberwindliche Schwierigkeiten dar. Bei der Nierenblutung ist das Blut gleichmässig und auf's innigste mit dem Harne vermischt, und bei der Entleerung behält der Harn am Anfange wie am Ende dieselbe Farbenintensität bei. Hierin zeigt sich bei einer Blasenblutung gewöhnlich ein sehr augenfälliger Unterschied, indem der zu Anfang gelassene Urin weniger blutig erscheint als der zum Schlusse entleerte Harn. Die Ursache dafür ist sofort klar, wenn man bedenkt, dass der Urin nicht blutig gefärbt von seiner Ursprungsstätte der Blase zufliesst. Auch verdient noch hervorgehoben zu werden, dass die Blutungen aus der Blase sehr bedeutend sein können und dann nicht selten im Gegensatze zu Nierenblutungen umfangreiche Fibrinkoagula auf dem Boden des Sammelgefässes absetzen.

Für die Blutungen aus dem Nierenbecken und den Ureteren hat man angegeben, dass etwaige Fibrinkoagula nicht selten entfärbt sind, weil das Blut längere Zeit in den Harnwegen verweilt hat, und oft eine länglich ausgezogene und stäbchenförmige Gestalt besitzen, die ihnen bei der Passage durch die engen Ureteren aufgeprägt wird. Jedoch lassen diese diagnostischen Hilfsmittel oft im Stiche, und man ist dann auf andere klinische Erscheinungen angewiesen, wenn überhaupt die Diagnosis mit Sicherheit gestellt werden kann. Es sei noch darauf aufmerksam gemacht, dass die drehrunden und bis Finger langen Blutgerinnsel aus den Ureteren zuweilen zu Verwechselungen geführt haben, indem man sie für Entozoen aus den Harnwegen gehalten hat.

Blutungen aus der Urethra endlich sind — wie leicht begreiflich — von geringem Umfange. Sie zeigen die bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit, dass der Harn nicht blutig gefärbt gelassen wird, und dass nur die letzten Tropfen bei der Entleerung aus fast unverdünntem Blute zu bestehen scheinen.

In der Mehrzahl der Fälle von Haematuria findet man die rothen Blutkörperchen in meist unveränderter Form in mehr oder minder grosser Menge dem Harne beigemischt. Es gelingt leicht sie unter dem Mikroskope an ihrer karakteristischen scheibenförmigen und bikonkaven Gestalt wiederzuerkennen. Wir wollen diese Form der Haematuria die Cytohaematuria nennen. Ihr steht diejenige Form gegenüber, welche man als Haemaglobinuria benennt und gerade in letzter Zeit mehrfach beschrieben hat. Es handelt sich hier um einen durch Blutfarbstoff gefärbten Harn, in welchem jedoch die rothen Blutkörperchen zerstört und untergegangen sind.

Die Intensität der Blutfarbe eines Harnes hängt natürlich von der Zahl der dem Harne beigemengten Blutkörperchen und von der Masse des beigemischten Blutfarbstoffes ab. Bei leichten Graden von Hämaturie kann eine Verwechselung mit einem einfach hochgestellten Urine nahe liegen, doch ist es nicht schwer in allen Fällen den Nachweis von Blut mit Sicherheit zu führen. Gewöhnlich genügt dazu schon die mikroskopische Untersuchung, welche bei Cytohämaturie ohne Schwierigkeit die rothen Blutkörperchen erkennen lässt. Auch kann man hier und namentlich bei der Hämaglobinurie die s. g. Heller'sche Blutprobe zur Hilfe nehmen. Man fülle Etwas von dem zu prüfenden Harn in ein Reagensgläschen, setze einige Tropfen Kalilauge hinzu und erhitze das Gemisch. Sehr bald bilden sich bei dem Erwärmen Flocken aus Erdphosphaten im Harne, welche für den Fall, dass der Harn Blutfarbstoff enthält, nicht weiss oder graulich, sondern durch den Blutfarbstoff blutroth oder braunroth gefärbt erscheinen. Lässt man das Reagensgläschen eine Zeit lang ruhig stehen, so dass sich die Flocken absetzen und an seinem Boden ansammeln können, so kann man an ihnen bei auffallendem Lichte einen grünlich schillernden Farbenton gewöhnlich sehr deutlich erkennen. Es besitzt also auch der Blutfarbstoff die beim Urobilin besprochene Eigenschaft des Dichroismus, und auch an dem unversehrten Blutharne kann man dieselbe in der Regel ohne Schwierigkeit wahrnehmen. Es sei endlich noch darauf hingewiesen, dass der sichere Nachweis von Blutfarbstoff im Harne durch die Untersuchung desselben im Spektralapparat und noch in sehr geringen Spuren mit Sicherheit geführt werden kann, indem das Hämaglobin durch zwei Absorptionsstreifen im Spektrum gekennzeichnet wird, welche zwischen den Fraunhofer'schen Linien D und E im Gelb und Grün des Spektrums zu liegen kommen.

Enthält ein Urin sehr viel Blut, so kann seine Farbe, namentlich wenn sich der Blutfarbstoff verändert und zum Theil in Methämaglobin umsetzt, ins Braune oder Schwärzliche übergehen. Für einen ungeübten Untersucher liegt alsdann die Gefahr nahe, die Hämaturie mit einem ikterisch gefärbten Harne zu verwechseln. Die eben besprochenen Proben schützen natürlich auch hier vor jedem Irrthume. Es kommt noch hinzu, dass die Untersuchung auf Gallenfarbstoff negativ ausfällt, und dass der Harn beim Schütteln keinen gelblichen Schaum wie beim Ikterus, sondern weisse Schaumblasen absetzt.

b) Gallenfarbstoffhaltiger oder ikterischer Harn. Die Anwesenheit von Gallenfarbstoff im Harne, ein bei Gelbsucht sehr konstantes Symptom, lässt sich sehr gewöhnlich bereits aus den physi-

kalischen Eigenschaften des Harnes mit Sicherheit erschliessen. Herrschen die braunen Farbstoffe der Galle vor (namentlich Bilirubin s. Cholepyrrhin), so nimmt der Harn ein rothbraunes, dunkel bierbraunfarbenes und selbst schwärzliches Aussehen an. Finden sich daneben noch die grünlichen Farbstoffe der Galle, namentlich Biliverdin und Biliprasin in nennenswerthen Mengen vor, so gewinnt auch der Harn in seinem Farbentone eine grünliche Beimischung. In beiden Fällen ist es karakteristisch, dass weisses Fliesspapier, weisses Leinen, weisse Seide in den Harn getaucht deutlich gelb gefärbt werden, und dass der beim Schütteln des Harnes auf seiner Oberfläche gebildete Schaum ebenfalls ein gelbliches oder gelbgrünes Aussehen darbietet. Auch verdient noch hervorgehoben zu werden, dass der Harn die Eigenthümlichkeit zeigt, dass der Schaum auffällig lange auf seiner Oberfläche bestehen bleibt.

Chemisch gelingt der Nachweis von Gallenfarbstoff meist leicht und sicher. In der Praxis sind am bequemsten die Proben von Maréchal und von Gmelin. Wenn man nach Maréchal zu einer Harnprobe zwei bis drei Tropfen Jodtinktur hinzusetzt, so nimmt der Harn, falls Gallenfarbstoff zugegen ist, eine smaragdgrüne Farbe an. Bei der Gmelin'schen Probe füllt man in ein Reagensgläschen ein Wenig Salpetersäure, welche mit Untersalpetersäure verunreinigt ist, und lässt aus einem andern Reagensgläschen vorsichtig und langsam den zu prüfenden Harn zufliessen. Enthält der Harn Gallenfarbstoff, so bildet sich an der Berührungsstelle beider Flüssigkeiten eine Reihe dicht über einander stehender Farbenringe, die sich von unten gerechnet nach einander als grüner, blauer, violetter und gelber Farbenring folgen. Jedoch ist die Probe nur dann beweisend, wenn der grüne Farbenring mit Sicherheit erkannt wird, indem namentlich hochgestellte und an Indikan reiche Harne ähnliche Farbenringe mit Ausnahme des grünen geben können.

Wenn die Umwandlung der im Harne ausgeschiedenen Gallenfarbstoffe sehr weit vorgeschritten ist, so schlagen die beschriebenen Reaktionen zuweilen fehl, und namentlich ereignet sich das gern bei Ikterus, welcher mit Fieber verbunden ist. Auch sonst wird man eine Uebereinstimmung zwischen der Maréchal'schen und Gmelin'schen Probe nicht selten vermissen.

e) Chyluria oder Galakturia wird dadurch gekennzeichnet, dass der Harn eine weisse, milchige oder chylöse Farbe angenommen hat. Ueberlässt man einen solchen Harn einige Zeit der Ruhe, so setzt er auf seiner Oberfläche nicht selten eine fettige, rahmartige

Schicht ab. Man findet die Krankheit, deren Ursachen grösstentheils unaufgeklärt sind, fast ausnahmslos in den Tropenländern (Brasilien, Ostindien, Australien) und bei uns zu Lande dementsprechend bei Leuten, welche sich einige Zeit unter der heissen Zone aufgehalten haben. Bei mikroskopischer Untersuchung erkennt man in dem Harne mehr oder minder grosse Fettkügelchen in reicher Vertheilung, und schüttelt man in einem Reagensgläschen den Harn mit Aether, so nimmt letzterer das Fett auf, und es wird der unter dem Aether stehende Harn hell, durchsichtig und klar.

d) Lipuria. Als Lipuria kann man dasjenige Aussehen des Harnes bezeichnen, bei welchem sich Fett nicht in fein vertheiltem und emulsivem Zustande wie bei der Chylurie, sondern in Form von grösseren und makroskopisch leicht erkennbaren Tropfen im Harne vorfindet. Handelt es sich um nicht zu geringe Mengen von Fett, so sammeln sich die Fettaugen so reichlich auf der Oberfläche des Harnes, dass derselbe das Aussehen einer fetten Fleischbrühe annehmen kann.

Cl. Bernard sah eine Lipuria bei Hunden eintreten, welche er absichtlich sehr reichlich mit Fett gefüttert hatte. Die Angabe älterer Aerzte, dass die Lipuria für Pankreaserkrankungen karakteristisch ist, hat sich nicht bestätigt. Auch die Behauptung, dass man sie bei fettiger Entartung der Niere und bei Nephritis parenchymatosa antrifft, ist vielleicht mehr der Theorie zur Liebe aufgestellt worden. Dagegen hat Ebstein neuerdings eine Beobachtung von Lipuria beschrieben, in welcher es sich wahrscheinlich um eine Pyonephrosis handelte. Ich selbst habe mehr oder minder bedeutende Grade von Lipuria mehrfach bei Spermatorrhoe gesehen, und namentlich bei einem Kranken fanden sich die Fettkügelchen so reichlich und so fein vertheilt im Harne vor, dass man hier mehr von einer Galakturia sprechen konnte. Bei Thieren kann man eine sehr reichliche Lipuria durch chronische Vergiftung mit Chromsäure oder chromsauren Salzen hervorrufen.

e) Melanuria. Bei der Entwickelung melanotischer Tumoren nimmt der Harn unter Umständen ein eigenthümliches Aussehen an, welches in Fällen, in denen die Geschwülste einer direkten Untersuchung nicht zugänglich sind, auf die Diagnosis hinführen kann. Der Harn, welcher hell gelassen wird, gewinnt beim Stehen an der Luft einen dunkelen bis schwarzen Farbenton. Auch bei Behandlung mit Oxydationsmitteln (Chromsäure, Salpetersäure) schwärzt sich der Harn intensiv. Ueber die Natur des Farbstoffes ist nichts Sicheres bekannt.

f) Brenzkatechinuria. Bei reichlichem Vorkommen von Brenzkatechin bekommt der Harn beim Stehen an der Luft eine dunkele, röthliche Farbe, welche derjenigen des Burgunders gleichen kann. Bei Zusatz von Kalilauge wird die Harnfarbe braunschwarz und zu gleicher Zeit findet dabei eine starke Sauerstoffabsorption statt. Bemerkenswerth ist es noch, dass der Harn alkalische Kupfer- und Silberlösung reduzirt. Aus den Untersuchungen Baumann's geht übrigens hervor, dass das Brenzkatechin zwar kein regelmässiges aber ein häufiges Vorkommniss im menschlichen Harne darstellt, und dass der an Brenzkatechin reiche Pferdeharn ganz regelmässig an der Luft nachdunkelt.

In den beiden unter dem Namen der Alkaptoonurie beschriebenen Beobachtungen von Boedeker und Fürbringer scheint es sich gleichfalls um Brenzkatechinurie gehandelt zu haben.

Unter den abnormen Harnfarben, welche sich mehr accidentell und nach dem äusserlichen oder innerlichen Gebrauche bestimmter Medikamente einzustellen pflegen, ist am bekanntesten diejenige des s. g. Karbolharnes. Nach dem zu freigebigen Gebrauche der Karbolsäure nimmt der Harn einen schwärzlichen oder grünlich-schwarzen Farbenton an, welcher als erstes Zeichen beginnender Karbolsäureintoxikation betrachtet wird. Doch spielt hier nicht allein die Grösse der verbrauchten Gabe sondern auch die individuelle Disposition eine Rolle. Ein ähnliches Kolorit zeigt der Harn dann, wenn von anderen Theerpräparaten eine übermässige Benutzung gemacht worden ist. Nach der innerlichen Darreichung von Präparaten des lignum Campechianum geht der Farbstoff dieses Mittels, das Hämatoxylin in den Harn über, und auf Zusatz von Kalilauge oder Ammoniak nimmt letzterer einen blauvioletten Farbenton an. Besitzt der Harn schon an und für sich aus irgend einem Grunde alkalische Reaktion, so kann man die bläuliche Farbe ohne weitere Hilfsmittel direkt erkennen. Desgleichen führen die folia Sennae und radix Rhei sammt ihren Präparaten einen Farbstoff (Chrysophansäure), der sich nach internem Gebrauche dem Harne beigesellt und ihm bei alkalischer Reaktion direkt, bei saurer nach Zusatz von Ammoniak oder Kalilauge ein karminfarbenes Aussehen giebt. Santonin und Pikrinsäure färben den Harn intensiv gelb, ersteres mitunter auch ikterisch braun und theilen mit dem ikterischen Harne noch die Eigenthümlichkeit, beim Schütteln des Harnes einen gelben Schaum zu geben und eingetauchtes weisses Fliesspapier gelb zu tingiren. Endlich nimmt der Harn nach dem Genusse der baccae Juniperi eine gelblich-grünliche Farbe an.

Veränderungen der Harnmenge.

Die Harnmenge, welche ein gesunder Erwachsene binnen 24 Stunden ausscheidet, kann zwischen 1400 bis 2000 Ccm wechseln. Man pflegt sie im Durchschnitte auf 1500 Ccm anzunehmen. Durch einfache Berechnung würde sich daraus ergeben, dass man die stündliche Harnmenge auf 60 bis 80 Ccm zu schätzen hat. Jedoch muss man daran festhalten, dass die Ausscheidung des Harnes keine gleichmässige ist, sondern gewisse Tagesschwankungen erkennen lässt. Bei der bei uns üblichen Lebensweise tritt das Maximum in den der Hauptmahlzeit folgenden ersten Nachmittagsstunden ein, während das Minimum auf die Nacht und das Mittel auf die Frühstunden fällt.

Unter den Einflüssen, welche unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen die Ausscheidungsgrösse des Harnes beherrschen, haben das grösste Interesse diejenigen, welche gegeben werden durch das Nervensystem, durch den Blutdruck und durch die Beschaffenheit der Nierensubstanz.

Aus Versuchen von Cl. Bernard ist es bekannt, dass Verletzung eines bestimmten und unterhalb der s. g. Zuckerstichstelle im vierten Hirnventrikel gelegenen Ortes eine vermehrte Harnausscheidung (Polyuria) zu Wege bringt. Durch Beobachtungen am Krankenbette ist die physiologische Erfahrung mehrfach bestätigt worden, und namentlich hat Ebstein mit Benutzung eigener und fremder Kasuistik den grossen Einfluss zu zeigen versucht, welchen das Nervensystem auch beim Menschen auf die Harnausscheidung auszuüben im Stande ist. Ich selbst habe vor wenigen Jahren auf Naunyn's Klinik in Königsberg einen Mann an diabetes insipidus behandelt, bei welchem die Sektion eine Erweichung auf dem Boden des vierten Hirnventrikels als Ursache nachwies. Freilich ist der innere Zusammenhang zwischen diesen Vorgängen so gut wie unbekannt, und die Frage, ob man es hier mit einem direkten Einflusse der Nerven auf die Sekretionsvorgänge in den Nieren zu thun hat, oder ob derselbe für alle Fälle erst auf indirektem Wege durch die Blutgefässe vermittelt wird, harrt noch der sicheren Entscheidung.

Die Einwirkung, welche der Blutdruck auf die Harnausscheidung haben muss, versteht man leicht, wenn man sich erinnert, dass der Vorgang der Harnsekretion, soweit er das Harnwasser angeht, direkt den physikalischen Gesetzen der Filtration gehorcht. Und hieraus ergiebt sich von selbst, dass jede Blutdruckerhöhung im Arteriensysteme die Harnmenge vermehren, jede Erniedrigung sinken lassen wird. Durch sehr einfache Versuche kann man sich jeder Zeit von der Richtigkeit

dieser Voraussetzungen überzeugen. Nach reichlichem Trinken sieht man die Harnmenge regelmässig zunehmen, offenbar weil der Blutdruck in Folge der resorbirten Flüssigkeit grösser geworden ist. Auch die gesteigerte Diuresis, welche nach dem Gebrauche der folia Digitalis und ihrer Präparate beobachtet wird, führt man auf eine durch sie verursachte Blutdruckerhöhung zurück. Und ebenso wird die vermehrte Harnmenge, welche sich im Gefolge der Nierenschrumpfung fast regelmässig einstellt, von vielen Autoren dahin erklärt, dass in Folge der meist begleitenden Hypertrophie des linken Ventrikels der Druck im Aortensysteme ein ungewöhnlich hoher ist.

Wenn es richtig ist, dass die Harnsekretion zum Theil ein Filtrationsprozess ist, so begreift es sich leicht, dass auch die Beschaffenheit des Nierenparenchymes die Harnmenge beeinflussen muss. Es ist leicht zu verstehen, dass die Schnelligkeit und Leichtigkeit der Filtration von der Natur der Membran, durch welche filtrirt wird, abhängig ist. Demnach findet man Veränderung der Harnmenge, ohne dass Nervensystem und Blutdruck im Spiele sind, bei vielen Erkrankungen des Nierenparenchymes, und beispielsweise sind die akute Nephritis und parenchymatöse Nierenentzündung durch spärliche Harnmengen gekennzeichnet.

Ausser den drei besprochenen Momenten können auf die Grösse der Harnmenge noch mehr zufällige Ursachen einwirken. Bei allen Zuständen, in welchen der Organismus auf anderem Wege erhebliche Wasserverluste erleidet, namentlich nach anhaltendem Erbrechen und profusen Durchfällen findet man eine niedrige Harnmenge vor. Ja! schon der Wasserverlust durch die Haut (perspiratio insensibilis) zeigt einen unverkennbaren Einfluss, und es fällt auch bei Gesunden die Harnmenge im Sommer wegen der vermehrten Hautperspiration geringer aus als im Winter.

Die Methoden, nach welchen die Harnmenge bestimmt wird, verstehen sich von selbst. Man sammelt den Harn entweder in Glasgefässen auf, welche an ihrer Wand eine Eintheilung in Kubikcentimetern zeigen und dadurch ein direktes Ablesen gestatten, oder giesst ihn aus ungetheilten Gefässen in grössere graduirte Cylindergefässe über. Die Grösse des Harnvolumens lässt sich mit Hilfe des spezifischen Gewichtes leicht auf Grammgewichte berechnen, indem beide Grössen mit einander multiplizirt werden, so dass beispielsweise 1500 Ccm Harn von dem spezifischen Gewicht 1,015 an Gramm $1500 \times 1{,}015 = 1522{,}5$ repräsentiren.

Die Abweichungen in der Harnmenge am Kranken-

bette stellen sich bald als Vermehrung, bald als Verminderung dar. Eine Vermehrung wird unter folgenden Umständen gefunden:

a) nach Verletzung bestimmter Theile des Centralnervensystemes. Wir haben bereits im Früheren kennen gelernt, dass Verletzungen des vierten Hirnventrikels mit einer Polyuria verbunden sein können. Aber Ollivier hat noch vor wenigen Jahren darauf aufmerksam gemacht, dass nach Hämorrhagien in sehr verschiedenen Hirnregionen kurz nach dem s. g. apoplektischen Insulte die Harnmenge auffällig reichlich wird, wobei der Harn nicht selten ein abnorm niedriges spezifisches Gewicht zeigt und vorübergehend Eiweiss und Zucker enthält. Selbst einfach neurotische und hysterische Zustände können Polyuria hervorrufen. Auch möchte ich hierher diejenige Form von vorübergehender Polyuria rechnen, welche sich bei manchen Personen nach jedem Koitus einstellt und die Laien mitunter in eine nach meiner Erfahrung unbegründete Angst versetzt.

b) Die einfache Harnruhr und die Zuckerharnruhr (diabetes insipidus et mellitus) sind durch Ausscheidung sehr grosser Harnmengen gekennzeichnet, und ich habe namentlich auf der Frerichs'schen Klinik mehrfach derartige Kranke behandelt, bei welchen die täglich ausgeschiedene Harnmenge bis gegen 10000 Ccm in die Höhe gegangen war. In wie weit hier der Einfluss des Nervensystemes in Frage kommt, ist für die s. g. idiopathischen Formen des Diabetes ganz unbekannt, und lässt sich nur für jene symptomatischen Formen annehmen, bei denen Erkrankungen des Centralnervensystemes den Ausgangspunkt des Leidens bilden.

c) Alle Zustände, welche mit Zunahme des Blutdruckes im Arteriensysteme verbunden sind, bedingen eine Vermehrung der Harnausscheidung. Dahin gehört die reichliche Harnausscheidung, welche im Gefolge der Nierenschrumpfung und nach dem Genusse der Digitalispräparate beobachtet wird. Bei manchen Personen stellt sich, wie ich das mehrfach beobachtet habe, auch nach sehr vorübergehendem und vorsichtigem Gebrauche der Digitalis ein ausgesprochener diabetes insipidus ein, welcher eine sehr aufmerksame Behandlung verlangt und auch einer streng durchgeführten Therapie hartnäckig trotzen kann.

Die Wirkung der eigentlich harntreibenden Mittel (Diuretika) ist noch zu wenig aufgeklärt, als dass wir es schon jetzt mit Erfolg versuchen könnten, sie nach ihrem physiologischen Angriffspunkte einzutheilen.

d) In der Rekonvalescenz nach längeren schweren und fieberhaften Krankheiten ist von mir eine vorübergehende Polyuria mehrfach

gesehen worden, auch dann, wenn die Behandlung der Krankheit ganz indifferent gewesen war. Besonders häufig habe ich dieses Vorkommniss bei bestimmten Typhusepidemien gesehen. Die tägliche Harnmenge war bis über drei Wochen lang bis um das Dreifache vermehrt, ohne dass dementsprechend durch die Nahrung grössere Flüssigkeitsmengen zugeführt worden waren. Bei einer einfach kräftigen Kost ging die Erscheinung von selbst vorüber.

Eine Verminderung der Harnmenge wird unter folgenden Umständen angetroffen:

a) bei allen Blutdruckabnahmen im Arteriensysteme. Es gehört hierher die geringe Harnmenge, welche dem Stauungsharne eigenthümlich ist.

b) Bei grossen Wasserverlusten, welche der Organismus auf andere Weise erfährt. Bei allen fieberhaften Krankheiten fällt die Harnmenge gering aus, weil die Hautperspiration im Fieber gesteigert ist. Es kommt noch hinzu, dass bei vielen die Bildung von Exsudaten als Wasserverlust angesehen werden muss. Eine sehr geringe und auf die reichlichen Schweisse zu beziehende Harnmenge wird bei dem akuten Gelenkrheumatismus sehr gewöhnlich auch dann beobachtet, wenn die Körpertemperatur keine besonders hochgradige ist. Auch nach hartnäckigem Erbrechen sieht man die Harnmenge abnehmen. Es gehören hierher die Beobachtungen von Charcot und Fernet, welche die s. g. ischurie, oligurie und anurie hystérique betreffen. Es stellt sich nämlich bei Hysterischen mitunter die auffällige Erscheinung ein, dass die Harnausscheidung sehr niedrig wird oder für Tage lang ganz aufhört, während — so zu sagen — vikariirend ein heftiges Erbrechen eintritt, in dessen Produkten Harnstoff nachgewiesen werden kann. Nach ergiebigen Durchfällen endlich wird die Harnmenge häufig niedrig befunden. Am bekanntesten ist die geringe Harnproduktion oder vollkommene Anurie, welche bei der Cholera asiatica fast regelmässig beobachtet wird, doch übersehe man nicht, dass hier ausser dem Wasserverluste durch den Darm Erniedrigung des Blutdruckes und Veränderungen des Nierenparenchymes ätiologisch in Frage kommen.

c) Bei der akuten und chronischen parenchymatösen Nierenentzündung wird eine Abnahme der täglichen Harnmenge nur selten vermisst werden.

d) Verstopfung der harnleitenden Wege kann eine Verminderung oder vollkommene Aufhebung der Harnausscheidung in rein mechanischer Weise zu Wege bringen. Derartige Zustände sind oft mit grossen Gefahren verknüpft, indem bei behinderter Harnausschei-

dung der Körper durch Harnstoff überladen und vergiftet wird und unter dem Symptomenbilde der Urämie zu Grunde geht. Die Zeit, binnen welcher die urämischen Symptome zu erwarten sind, zeigt individuelle Schwankungen. In einer der englischen Litteratur entlehnten Beobachtung waren beide Ureteren durch Nierensteine vollkommen verstopft worden, aber dennoch trat völlige Genesung ein, obschon die Anurie volle 10 Tage lang bestanden hatte. Und in einem anderen, äusserlich ganz gleichen Falle wurden die ersten urämischen Symptome (Koma) erst am vierzehnten Tage gesehen.

Veränderungen in der Reaktion des Harnes.

Die Reaktion des Harnes ist unter normalen Verhältnissen fast ausnahmslos sauer, und es wird dementsprechend blaues Lackmuspapier vom Harne geröthet. Die Ursache für die saure Reaktion ist nach v. Liebig auf das im Harne gelöste saure phosphorsaure Natron zurückzuführen, obschon unter Umständen freie Milchsäure und Hippursäure die saure Reaktion vermehren können. Eine sehr saure Reaktion pflegt der Harn bei der Vergiftung mit Schwefelsäure zu besitzen, vielleicht weil ein Theil der Säure direkt in den Harn übergeht.

Da das Blutserum, wie allgemein bekannt, eine alkalische Reaktion besitzt, so müssen die Nieren das spezifische Vermögen haben, aus dem alkalischen Blute die sauren Salze herauszuholen und sie in den Harn überzuführen. Von diesem Gesichtspunkte aus erklärt es sich leicht, dass unter Umständen, in denen das Blut eine abnorm starke alkalische Beschaffenheit erreicht hat, auch der Harn von den Nieren mit alkalischer Reaktion ausgeschieden wird. Solche Umstände sind gegeben, wenn dem Organismus absichtlich oder unabsichtlich reichlich kohlensaure oder kaustische Salze zugeführt werden. Auch nach dem übermässigen Genusse von pflanzensauren Salzen wird die Reaktion des Harnes eine alkalische, indem dieselben im Körper in kohlensaure Salze umgewandelt werden. Und so wird es sofort verständlich, dass der Harn der Pflanzenfresser stets alkalische, der Harn der Fleischfresser eine saure Reaktion zeigt.

Aus Beobachtungen von Bence Jones geht hervor, dass unmittelbar nach einer Hauptmahlzeit der Harn des Menschen vorübergehend alkalisch gelassen werden kann, ohne dass die oben besprochenen Bedingungen bestehen. Der englische Autor hat diese Erscheinung dahin erklärt, dass das Blut durch den bei der Verdauung in Anspruch genommenen sauren Magensaft bereits so grosse Verluste erlitten hat, dass — so zu sagen — die Nieren nicht mehr genug sauere Salze zur Aus-

scheidung vorfinden. Späterhin tritt die sauere Reaktion des Harnes wieder ein, einmal weil die Produktion des saueren Magensaftes aufhört oder doch erheblich vermindert wird, und dann auch, weil der bei der Verdauung verwandte Magensaft zum Theil vom Blute wieder aufgenommen wird. Erfahrungen am Krankenbette sprechen zu Gunsten dieser Auffassung. Bei Kranken mit Magenerweiterung hat man die Ausscheidung eines dauernd alkalischen Harnes mehrfach dann gesehen, wenn der stark sauere Mageninhalt entweder spontan durch Erbrechen oder absichtlich durch die Schlundsonde nach aussen befördert wurde, so dass das Blut dauernde und irreparable Säureverluste davontrug.

Beiläufig bemerkt sei noch, dass Angaben darüber vorliegen, dass nach dem Gebrauche warmer und auch kalter Bäder die Acidität des Harnes abnimmt, oder sogar in eine alkalische Reaktion übergeht. Für alle angegebenen Veränderungen in der Harnreaktion bildet die neutrale Reaktion des Harnes das vermittelnde und intermediäre Gebiet.

Sehr wichtig ist es für die ärztliche Praxis, jene Veränderungen in der Reaktion zu kennen, welche der Harn dann eingeht, wenn er für längere Zeit der freien Luft ausgesetzt wird. Man hat hier zwei Stadien zu unterscheiden, welche man als sauere und alkalische Harngährung bezeichnet hat.

Die sauere Harngährung stellt der Zeit nach das erste Stadium dar und vollzieht sich unter Erscheinungen, welche auch dem Auge auffallen müssen. Wird ein normaler Harn bei freiem Luftzutritte sich selbst überlassen, so setzt er sehr bald auf dem Boden des Sammelgefässes das schon früher beschriebene Wölkchen (nubecula) ab. Nach längerem Stehen nimmt der Harn eine dunkele Farbe an, und es schlagen sich auf dem Boden und an den Wänden des Glases rothe Krystalle von Harnsäure nieder. Hat man nun gar durch die von der Chemie gebotenen Hilfsmittel den Säuregrad des Harnes vordem bestimmt, so findet man jetzt, dass die Acidität des Harnes zugenommen hat. In diesem Zustande kann sich der Harn mehrere Wochen lang halten, ehe er in das zweite Stadium der alkalischen Harngährung übergeht.

Nach den Angaben von Scherer soll die erste Ursache für die saure Harngährung durch den mit dem Harne entleerten und in der nubecula sich absetzenden Blasenschleim gegeben sein. Derselbe soll die Wirkungen eines Fermentes entfalten können und dadurch den Harnfarbstoff zersetzen, wobei Milchsäure und Essigsäure entsteht und die sauere Reaktion des Harnes zunimmt. Zugleich drängen aber diese starken Säuren die harnsauren Salze aus ihrer Verbindung, so dass sich

die Harnsäure in Gestalt von Krystallen zu Boden schlägt. Regelmässig kann man mit Hilfe des Mikroskopes in dem sauer gährenden Harne Gährungspilze nachweisen, welche in ihrem Aussehen an dasjenige der Bierhefezellen erinnern, und man nimmt demnach nicht ohne Grund an, dass auch ihnen eine wichtige Rolle bei den Vorgängen der saueren Harngährung zufällt. Nicht verschwiegen darf es bleiben, dass viele der neueren Autoren die von Scherer gehegten Ansichten über die saure Harngährung nicht für richtig halten. Von einer Zunahme der saueren Reaktion des Harnes hat man sich vielfach nicht überzeugen können, obschon die äusseren Erscheinungen der s. g. saueren Harngährung in vollendeter Weise zur Ausbildung gekommen waren. Viele Forscher fassen demnach den Vorgang nicht als Gährung sondern als eine rein chemische Veränderung auf, wobei das im Harne gelöste saure phosphorsaure Natrium dem gleichfalls gelösten harnsauren Natrium allmählich mehr und mehr Natrium entzieht, so dass schliesslich die schwer lösliche Harnsäure krystallinisch ausfällt.

Die alkalische Harngährung folgt in einer Reihe von Fällen auf die saure, in anderen dagegen entwickelt sie sich von vorn herein, ohne dass eine s. g. saure Gährung vorausgegangen ist. Sie kommt um so leichter zu Stande, je höher die Aussentemperatur und je verdünnter der Harn ist. In ähnlicher Weise wie bei der saueren Gährung gehen auch hier augenfällige Veränderungen am Harne vor sich. Der vordem dunkele Harn nimmt eine helle Farbe an; die rothen Krystalle der Harnsäure lösen sich auf und an ihrer Stelle schlägt sich ein körniges, weisses oder grauliches Sediment zu Boden, in welchem man bei durchfallendem Sonnenlichte, sobald man den Harn schüttelt, häufig feine, glitzernde Krystallnadeln erkennen kann. Sehr gewöhnlich kommt es auf der Oberfläche des Harnes zur Bildung eines dünnen, leicht schillernden Häutchens, und sehr bald verräth der Harn die alkalische Gährung durch den widerlich stinkenden, auch „urinös" genannten Geruch, welcher Jedermann von schlecht gereinigten, öffentlichen Aborten her bekannt sein wird. Taucht man rothes Lackmuspapier in den Harn ein, so wird dasselbe mehr oder minder intensiv blau verfärbt. Lässt man das gebläute Lackmuspapier trockenen, so gewinnt es seine rothe Farbe wieder, weil sich das kohlensaure Ammoniak, welches die alkalische Reaktion bedingt, an der Luft verflüchtigt. Es ist dieses ein sehr wichtiges Hilfsmittel, um die durch Gährung hervorgerufene alkalische Reaktion des Harnes von jener zu unterscheiden, welche nach dem Genusse von kaustischen und kohlensauren Alkalien und pflanzensauren Salzen beobachtet wird, denn im letzteren Falle, in welchem die alka-

lische Reaktion auf der Beimengung von fixen Alkalien zum Harne beruht, bleibt das rothe Lackmuspapier dauernd gebläut.

Untersucht man das vorhin erwähnte Sediment des alkalischen Harnes mikroskopisch, so findet man leicht heraus, dass dasselbe aus Salzen besteht, welche nur in saurer Flüssigkeit gelöst bleiben. Man erkennt die phosphorsaure Ammoniakmagnesia, auch Tripelphosphat genannt an ihrer karakteristischen Sargdeckelform, das saure harnsaure Ammoniak an seiner Stechapfelform und trifft daneben noch phosphorsauren Kalk und andere Verbindungen an. Auch reichliche Mengen von Mikrokokken und Bakterien werden in dem Bodensatze gefunden werden.

Als Ursache für die alkalische Harngährung nimmt man Pilze an, deren Keime aus der Luft in den Harn hineinfallen und die Gährung einleiten. Durch Aufnahme eines Moleküles Wassers geht dabei der Harnstoff in kohlensaures Ammoniak über, nach der Formel:



$$CO\begin{matrix}NH_2\\NH_2\end{matrix} + HN_2 = CO_2\begin{matrix}NH_3\\NH_3\end{matrix}$$

und gerade letzteres ist es, welches die alkalische Reaktion und den widerlichen Gestank des Harnes bedingt.

In neuerer Zeit freilich ist es Musculus gelungen, aus dem alkalisch gährenden Harne ein Ferment darzustellen, welches auf unversehrten Harn oder in künstliche Harnstofflösungen übertragen auch diese binnen kurzer Zeit in alkalische Gährung versetzt, doch sind viele Autoren, namentlich Pasteur der Meinung, dass trotzdem die niederen Organismen die ersten Erreger der Gährung bleiben, und dass das von Musculus aufgefundene Ferment erst unter der Einwirkung von Schizomyceten gebildet wird.

Sehr gefahrvolle Zustände für das Leben treten dann ein, wenn die alkalische Harngährung durch unreine Instrumente bereits in der Blase hervorgerufen wird. Auf diese sehr wichtige Erfahrung hat zuerst Traube hinweisen lassen. Und es geht daraus für den praktischen Arzt die Mahnung hervor, sich bei dem Katheterismus der Blase der peinlichsten Reinlichkeit der Instrumente zu befleissigen.

In solchen Harnen, welche in Zersetzung begriffen sind, wird mitunter eine Art von Reaktion beobachtet, welche man als amphotere (v. Bamberger) oder amphigene Reaktion bezeichnet. Der Harn lässt dabei das merkwürdige Verhalten erkennen, zugleich sauer und alkalisch zu reagiren und demnach blaues Lackmuspapier zu röthen und rothes zu bläuen. Der Grund für diese Erscheinung ist zwar noch

nicht mit absoluter Sicherheit aufgeklärt, doch ist es am wahrscheinlichsten, dass in einem solchen Harne dünne alkalische und saure Schichten mit einander abwechseln und dadurch die beschriebene Doppelt-reaktion abgeben.

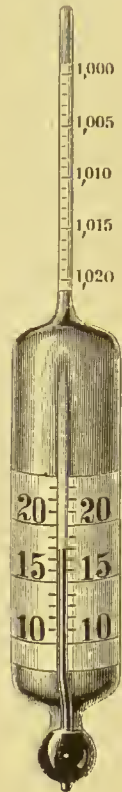
Veränderungen in dem spezifischen Gewichte des Harnes.

Das spezifische Gewicht des Harnes wird mit einer für die ärztliche Praxis ausreichenden Genauigkeit durch ein Areometer bestimmt, welches um seines speziellen Zweckes willen mit dem Namen des Urometers belegt ist. Dasselbe besteht aus einem gläsernen birnförmigen Quecksilberbehälter, über welchem sich eine anfangs grössere und ausgebauchte, späterhin enge und gleichmässig weite gläserne Röhre erhebt. In der letzteren befindet sich eine auf Papier gezeichnete Eintheilung, welche unmittelbar das Ablesen des spezifischen Gewichtes gestattet. Dieselbe beginnt oben mit 1,000 und geht nach unten zu bis 1,040 oder bei manchen Urometern bis 1,060. Da sich die Theilstriche der Skala sehr nahe auf einander folgen, und damit das genaue Ablesen des spezifischen Gewichtes sehr erheblich erschwert wird, so thut man gut sich zwei Urometer anzuschaffen, von denen das eine für spezifische Gewichte von 1,000 bis 1,020 und das andere für solche von 1,020 bis 1,040 zu benutzen ist. Hier stehen die Skalentheile soweit aus einander, dass noch eine Abschätzung von Halben- und Viertelskalentheilen mit Bequemlichkeit möglich ist.

Da sich das Volumen des Harnes wie bei jedem Körper mit der Temperatur ändert, so ist es selbstverständlich, das dabei auch in indirekter Weise das spezifische Gewicht betroffen wird, und die einfache Ueberlegung lehrt sofort, dass das spezifische Gewicht um so niedriger ausfallen muss, je höher die Temperatur der Flüssigkeit ist. Demnach sind die abgelesenen Skalentheile nur dann richtig, wenn der Harn diejenige Temperatur besitzt, auf welche das Instrument abgestimmt ist (meist 14° R oder 15° C). Um die Bestimmung der Temperatur des Harnes bequem zu machen, hat Neubauer ein sehr zweckmässiges Urometer konstruiren lassen, welches zugleich bei der Messung des spezifischen Gewichtes eine Bestimmung der Harntemperatur gestattet. Es ist an ihm das untere Quecksilbergefäss für ein Thermometer benutzt, dessen Gradeintheilung in der unteren ausgebauchten Glasröhre abzulesen ist (vgl. Figur 38). Die Reduktion des spezifischen Gewichtes auf eine bestimmte Temperatur lässt sich leicht ausführen, wenn man sich erinnert, dass nach den Untersuchungen von Siemon das spezifische Gewicht des

Harnes um einen Theilstrich niedriger wird, wenn man die Temperatur des Harnes um 3° C. erhöht hat.

Bei der praktischen Ausführung der Bestimmung des spezifischen Gewichtes benutzt man einen kleinen gläsernen Stehcylinder, welcher etwa zu 4/5 seiner Höhe mit dem zu prüfenden Harne gefüllt wird. Das Urometer darf nicht früher in den Harn hineingelassen werden, bevor nicht sämmtliche Schaumblasen auf der Oberfläche mittels eines Glasstabes, den man an seinem unteren Ende mit Fliesspapier umwickelt hat, entfernt sind, andernfalls würden sich die Schaumblasen sofort um das Urometer ansammeln und gerade die für die Ablesung wichtigen Skalentheile verdecken. Auch muss das Instrument sorgfältig gereinigt sein, denn beispielsweise würde eine mit dünnen Fettschichten überzogene Oberfläche des Urometers das spezifische Gewicht für höher erscheinen lassen müssen, als es in Wirklichkeit beträgt. Desgleichen soll der Glascylinder so geräumig sein, dass sich das Urometer überall frei in der Flüssigkeit bewegen kann. Würde das Urometer die Wand des Cylinders berühren, so könnte es leicht durch Adhäsion an falschem Orte festgestellt werden und dadurch einen unrichtigen Werth für das spezifische Gewicht anzeigen. Da sich in dem relativ engen Glascylinder die Oberfläche des Harnes in Form eines nach unten konkaven Meniskus einstellt, so thut man gut, um eine Uebereinstimmung in der Methode des Ablesens zu erzielen, wenn man das Auge in einer Höhe mit der Oberfläche des Harnes bringt und es hier langsam hin und her schiebt, bis sich der vordere und der hintere Rand des Oberflächenspiegels decken und in eine Linie verschmelzen, wobei man denjenigen Theilstrich der Urometerskala als den richtigen annimmt, welcher von der angegebenen Linie getroffen wird. Eine Kontrole über die Richtigdes Werthes lässt sich leicht ausführen. Man versetze dem Urometer auf seinem oberen Ende einen gelinden Stoss, warte zu, bis sich die tanzende Spindel von Neuem ruhig eingestellt hat, und lese nochmals ab.



38.
Urometer nach Neubauer in halber natürlicher Grösse.

Unter gesunden Verhältnissen zeigt das spezifische Gewicht des Harnes Schwankungen von 1,015 bis 1,020. Selbstverständlich muss seine Grösse von der Menge des ausgeschiedenen Harnes abhängen und um so niedriger ausfallen, je grösser die Menge ist, indem sich letzteren Falles bei normalem Stoffwechsel dieselbe Menge fester

Stoffe auf ein grösseres Flüssigkeitsvolumen vertheilt. Da nun aber auch die Farbe des Harnes von der Menge abhängig ist, so ergeben sich daraus indirekte Beziehungen zwischen spezifischem Gewicht und Harnfarbe, und man hat demnach bei allen hellgefärbten Harnen niedrige, bei allen hochgestellten grössere Werthe zu erwarten. Dementsprechend wird beispielsweise das spezifische Gewicht bei der urina potus als gering befunden.

Auch am Krankenbette findet man die eben berührten Gesetze, wie begreiflich, bestätigt. Durch ein hohes specifisches Gewicht zeichnen sich aus: der Fieberharn, der Stauungsharn und der Harn bei der akuten und chronischen parenchymatösen Nephritis, und es kommen hier Zahlen vor, welche bis an 1,040 heranreichen. Im Gegensatze dazu zeigt der reichlich gelassene Harn bei der Nierenschrumpfung und beim diabetes insipidus ein sehr geringes spezifisches Gewicht (mitunter nur 1,005 bis 1,002).

Durch ein hohes spezifisches Gewicht ist der Harn nach einer Schwefelsäurevergiftung ausgezeichnet, und es kann das unter Umständen für die Differentialdiagnosis benutzt werden. Auch nach dem innerlichen Gebrauche gewisser und namentlich als Diuretika benutzter Salze (Kali nitricum, Kali aceticum, weinsteinsaure Salze) geht das spezifische Gewicht des Harnes in die Höhe.

Eine besonders werthvolle Bedeutung kommt dem spezifischen Gewichte für die Diagnosis des diabetes mellitus zu. Bei dieser Krankheit zeigt das spezifische Gewicht abnorm hohe Werthe, (bis 1,040) trotzdem die Harnfarbe hell und die 24stündige Harnmenge vermehrt ist. Es beruht das in ähnlicher Weise wie bei der zuletzt besprochenen Gruppe darauf, dass in dem Harne ein abnormer Körper, der Zucker in reichlicher Menge gelöst ist.

Das spezifische Gewicht des Harnes gewinnt für die physiologischen und auch für viele pathologischen Verhältnisse eine wichtige Bedeutung dadurch, dass es gestattet, auf die Vorgänge des Stoffwechsels gewisse Rückschlüsse zu machen. Aus den Untersuchungen von Trapp geht hervor, dass man aus dem spezifischen Gewichte die durch den Harn ausgeschiedenen festen Stoffe annähernd bestimmen kann. Wenn man die beiden letzten Dezimalen des spezifischen Gewichtes mit 2 multiplicirt, so giebt das Produkt in Gramm ausgedrückt diejenige Menge fester Stoffe an, welche in 1000 Cbcm des betreffenden Harnes enthalten sind. Hätte also Jemand binnen 24 Stunden 1500 Cbcm Harn mit dem spezifischen Gewicht 1,017 ausgeschieden, so würde sich daraus folgende einfache Berechnung ergeben:

2 × 17 = 34 grm fester Stoffe in 1000 Cbcm Harn.

In 500 Cbcm Harn = 17 grm fester Stoffe
In 1500 Cbcm Harn = 34 + 17 = 51 grm fester Stoffe.

Es ist aber früher gezeigt worden, dass man von den im Harne gelösten festen Bestandtheilen etwa die Hälfte auf Harnstoff und den vierten Theil auf Kochsalz beziehen darf, und so würde für das gewählte Beispiel folgen, dass man hier etwa 25 grm Harnstoff und 6 bis 7 grm Kochsalz zu erwarten hätte.

Man sieht leicht ein, dass diese Abschätzung nur so lange auf Richtigkeit Anspruch machen darf, so lange die Vorgänge des Stoffwechsels den physiologischen Gesetzen folgen. Schleichen sich Abnormitäten und Störungen in den Stoffwechselerscheinungen ein, so lässt sich das spezifische Gewicht nicht mehr für die Berechnung benutzen, was namentlich für das Auftreten von Eiweiss und Zucker im Harne gilt. Jedoch muss man daran festhalten, dass auch sonst der Fehler in der Berechnung im Durchschnitt bis zu 6 Prozent des gefundenen Werthes betragen kann, und dass man bei etwaigen diagnostischen Schlüssen den möglichen Fehler in Anrechnung zu bringen hat.

Mit Erfolg hat Vogel das spezifische Gewicht für die Differentialdiagnosis zwischen diabetes insipidus und Hydrurie benutzt. Bei dem diabetes insipidus ist zwar das spezifische Gewicht niedrig, wenn man jedoch aus demselben die Menge der festen Bestandtheile berechnet, so kommt das normale Quantum bei der grossen Harnmenge dennoch heraus. Bei der Hydrurie dagegen bleibt bei gleicher Berechnung und trotz der grossen Harnmenge die Summe der festen Bestandtheile unter der Norm.

Veränderungen in der Konsistenz des Harnes.

Die Konsistenz des normalen Harnes erinnert an diejenige des Wassers. Pathologische Abweichungen davon werden in praxi nicht häufig gesehen.

In Harnen, welche reich an Eiterkörperchen sind, und welche entweder bereits in den harnleitenden Wegen oder nach der Entleerung des Harnes in alkalische Gährung übergegangen sind, quellen die Eitermassen unter Einwirkung des kohlensauren Ammoniaks auf und stellen mitunter eine fadenziehende, gelatinös aussehende und an Schleim erinnernde gallertartige Masse dar. Ist die Eiterproduktion eine sehr ergiebige, so kann dadurch die gesammte Harnmenge eine viscide Beschaffenheit annehmen.

Fernerhin beobachtet man bei hochgradigen Hämaturien, namentlich wenn das Blut aus der Blase stammt, dass sich in dem Harne frische und lockere, zusammenhängende Blutgerinnsel und mitunter in sehr beträchtlicher Menge absetzen.

Hiervon zu unterscheiden hat man jene Form von Konsistenzveränderung des Harnes, welche man unter dem Namen der Fibrinuria beschrieben hat. Diese Affektion soll auf Isle de France nicht selten vorkommen. Bei uns hat sie Ultzmann mehrfach bei Kranken mit Zottengeschwülsten der Blase vorübergehend gesehen und für die Diagnosis zu verwerthen gesucht. Er beschreibt, dass der Harn, wenn er frisch entleert ist, dünnflüssig erscheint. Aber schon wenige Minuten später gesteht er zu einer sulzigen, zitternden, gallertigen Masse, welche sich kaum aus dem Sammelgefässe herausgiessen lässt. Dabei ist die Farbe des Harnes mitunter kaum blutig gefärbt. Wird der Harn geschüttelt, so gewinnt er nach einiger Zeit seine flüssige Konsistenz wieder. Auch gehört hierher die Angabe von Bartels, dass nach Anwendung grosser Kantharidenpflaster der Harn zuweilen eine so reiche Menge von Fibrin enthält, dass er entweder schon in der Blase gerinnt und dadurch zu Störungen bei der Entleerung Veranlassung giebt, oder dass sich erst nach der Entleerung in dem klar gelassenen Harne mächtige Gerinnselbildungen abscheiden.

Endlich kann in Fällen von Galakturia, wie das bereits früher beschrieben worden ist, eine Konsistenzveränderung des Harnes dadurch eintreten, dass sich nach längerem Stehen auf seiner Oberfläche eine dickliche, rahmartige Schicht bildet.

Veränderungen in dem Geruche des Harnes.

Der Geruch des normalen Harnes wird von den Autoren als aromatisch bezeichnet. Seitdem Staedeler in dem Harne einige flüchtige Säuren (Phenyl-, Tauryl-, Damalur- und Damolsäure) nachgewiesen hat, ist man der Meinung, dass der eigenthümliche Geruch des Harnes mit diesen Verbindungen im Zusammenhange steht. Wenn ein Harn in alkalische Gährung übergegangen ist, so nimmt er einen widerlich riechenden und als „urinös“ bezeichneten Geruch an.

Veränderungen in dem Geruche des normalen Harnes werden dadurch hervorgerufen, dass gewisse Riechstoffe aus der Nahrung oder aus bestimmten Medikamenten in den Harn übergehen. Nach dem Genusse von rohen Zwiebeln nimmt der Harn einen zwiebelartigen Geruch an. Auch den Genuss von Rettig und manchen Kohlarten erkennt man an dem den genannten Gemüsen gleichenden Geruche des Harnes wieder.

Desgleichen verleiht der Genuss von Spargel dem Harne einen Geruch, wie wenn man Asparagin mit Aetzalkalien erhitzt hätte.

Unter den Veränderungen in dem Geruche des Harnes, welche durch gewisse Medikamente veranlasst werden, ist am bekanntesten der veilchenartige Geruch, welcher nach dem äusserlichen oder innerlichen Gebrauche des Terpentinöles im Harne gefunden wird. Ein ähnlicher Geruch tritt mitunter nach Anwendung von Theerpräparaten auf. Auch die Riechstoffe der Valeriana, von Castoreum, Moschus, Asa foetida, Crocus, Cubebae und Balsamum Copaivae kommen im Harne zum Vorschein.

Mitunter zeigt sich im Harne ein Geruch nach Schwefelwasserstoff. Man kann denselben zuweilen bei Albuminurie und in Fällen von Cystinurie beobachten, wenn der Harn in vorgeschrittene Zersetzung übergegangen ist. Aber es sind auch Erfahrungen mitgetheilt worden, in denen das an den Geruch faulender Eier erinnernde Schwefelwasserstoffgas aus der Nachbarschaft, namentlich vom Darme aus durch die unversehrte Blasenwand in den Harn hinüberdiffundirt war.

Veränderungen in dem Geschmacke des Harnes.

Ueber die Geschmacksveränderungen des Harnes ist man sehr wenig orientirt, was bei der unappetitlichen Untersuchungsmethode nicht Wunder nehmen wird. Der Geschmack des normalen Harnes wird als salzig-bitter bezeichnet. Bei der Zuckerharnruhr nimmt der Harn einen süsslichen Geschmack an. Man muss für die Praxis wissen, dass viele Diabetiker ihren Harn zu schmecken pflegen, und allmählich ihre Zunge so einüben, dass sie gröbere Schwankungen in der Zuckermenge leicht herauserkennen. Auf diese Weise haben sie ein Mittel gewonnen, den Erfolg der therapeutischen Maassnahmen bis zu einem gewissen Grade zu kontroliren, und man soll sich hüten solche Kranken, wenn man es auch noch so gut mit ihnen meint, über ihre Zuckerausscheidung täuschen zu wollen.

Ueber die Sedimente des Harnes.

Als Sediment bezeichnet man jeden Bodensatz, welchen der Harn, nachdem er einige Zeit ruhig gestanden hat, niederfallen lässt. Nur selten wird man in einem Harne jene leichte, wolkige Trübung vermissen, welche im Vorausgehenden mehrfach unter dem Namen nubecula erwähnt und beschrieben worden ist. Bietet ein Sediment für das unbewaffnete Auge eine körnige oder sandige Beschaffenheit dar, so pflegt man es auch als Harnsand oder Harngries zu bezeichnen, und

ist der Harnsand durch mitgerissenen Farbstoff röthlich gefärbt, so dass er an das Aussehen gepulverter, roth gebrannter Ziegel erinnert, so hat man ihn als Ziegelmehlsediment, sedimentum lateritium (later, der Ziegelstein) bezeichnet. Es sei bereits hier im Voraus erwähnt, dass das sedimentum lateritium fast ausnahmslos aus Harnsäurekrystallen oder aus sauren harnsauren Salzen zu bestehen pflegt.

Für die diagnostische Verwerthung eines Sedimentes kommen die physikalische und chemische Untersuchung desselben in Betracht und für die erstere ausschliesslich die mikroskopische. Handelt es sich darum, die mikroskopische Untersuchung sauber auszuführen, so verfahre man dabei in folgender Weise:

Man giesse den zu prüfenden Harn oder nach vorausgegangenem Umschütteln einen Theil desselben in ein nach unten spitz zulaufendes Champagnerglas und lasse dasselbe ruhig einige Zeit lang stehen, bis sich das Sediment vollständig zu Boden gesenkt hat. Die Zeit, binnen welcher sich ein Sediment abgesetzt, ist begreiflicherweise für die verschiedenen Sedimente eine sehr wechselnde und richtet sich selbstverständlich nach der physikalischen Schwere der jedesmaligen Bestandtheile. Im Allgemeinen kann man jedoch daran festhalten, dass vor ein bis zwei Stunden der Ruhe auch bei schweren Sedimenten die Untersuchung nicht vorgenommen werden soll.

Das am Boden angesammelte Sediment holt man in sehr bequemer Weise mittels eines kleinen Glasröhrchens heraus, welches an Länge diejenige des Champagnerglases übertreffen muss und an seinem unteren Ende in eine feine und offene Spitze ausgezogen ist. Bevor man die Glasröhre in den Harn hineinsenkt, hat man ihre obere Oeffnung durch die Kuppe des aufgelegten Zeigefingers fest zu schliessen. Sobald aber die Spitze des Röhrchens in das Harnsediment hineintaucht, lüftet man ein wenig den Zeigefinger und lässt dadurch je nach Bedarf mehr oder minder grosse Mengen des Sedimentes in den unteren Theil der Glasröhre aufsteigen. Der Zeigefinger ist sofort wieder fest aufzudrücken, sobald man das Glasröhrchen herausheben will, damit nicht etwa Flüssigkeit aus den oberen und sedimentfreien Schichten des Harnes während des Herausziehens in das Röhrchen nachdringt. Bevor man das Sediment auf einen Objektträger zur mikroskopischen Untersuchung abfliessen lässt, hat man das Röhrchen mit einem Tuche auf seiner Aussenfläche abzutrocknen und dadurch die aussen anhaftenden Harnschichten zu entfernen. Durch vorsichtiges Lüften des Zeigefingers kann man beliebige Mengen auf das Objektglas abfliessen lassen, doch empfiehlt es sich, namentlich bei dichten Sedimenten keineswegs, die Untersuchungs-

massen zu umfangreich zu wählen. Das abgeflossene Sediment wird endlich mit einem Objektglase bedeckt und zunächst ohne Zusatzflüssigkeit bei einer etwa 300fachen Vergrösserung mikroskopisch untersucht.

So umständlich sich auch eine ausführliche Beschreibung der Prozedur ausnehmen mag, in Wirklichkeit ist sie ebenso leicht wie schnell auszuführen, und sie dürfte vor allen anderen Untersuchungsmethoden den Vorzug verdienen. Wenn man auf manchen Kliniken gewohnt ist, den Harn durch ein Papierfiltrum laufen zu lassen und theils das auf dem Filter zurückgehaltene Sediment mit einem Glasstabe oder gar mit dem Finger abzuheben und auf das Objektglas zu übertragen, so bedarf es keiner Auseinandersetzung, dass hierbei von einer sauberen Untersuchung nicht die Rede sein kann, und namentlich für einen Anfänger kann sich eine ergiebige Quelle für Irrthümer dadurch bieten, dass er fremde Beimischungen vom Filtrum für Bestandtheile des Sedimentes hält. Sind in einem Harnsedimente nur wenige körperliche Bestandtheile enthalten, so thut man gut daran, das Mikroskop auf einen Rand des Deckgläschens einzustellen, damit man auf diese Weise einen Anhalt dafür hat, in welcher Höhe etwa sich die Objektivlinse vom Deckgläschen zu halten hat. Es kommt noch hinzu, dass sich die körperlichen Bestandtheile des Sedimentes gerade in der Nähe des Deckglasrandes anzusammeln pflegen. Selbstverständlich ist es, dass man sich nicht mit einem Präparate begnügt, sondern die mikroskopische Untersuchung auf mehrere Präparate ausdehnt.

Unter den Bestandtheilen eines Harnsedimentes hat man die organisirten und nicht organisirten zu unterscheiden. Jene bestehen aus Zellen oder aus Produkten von Zellen, diese aus Salzen oder salzartigen Verbindungen. Die nicht organisirten Sedimente sind wieder danach zu trennen, je nachdem sie sich in krystallinischer oder nicht krystallinischer Form darstellen. Mögen die Sedimente organisirter oder nicht organisirter Natur sein, bald treffen wir in ihnen Körper an, welche sich auch im normalen Harne vorfinden und im Sedimente aus noch zu erörternden Gründen gegen die Regel zur korpuskulären Ausscheidung kommen, bald aber finden wir Substanzen in ihnen vor, welche nur bei einem pathologischen Stoffwechsel oder bei einem krankhaften Vorgange in der Harnsekretion gebildet werden können. Um das Gesagte durch konkrete Beispiele genauer zu erläutern, so wird Jedermann durch das Auftreten von Leucin oder Tyrosin oder von Harncylindern in einem Sedimente ohne längere Ueberlegung auf einen krankhaften Zustand des Körpers schliessen dürfen, während man andererseits aus einem Sediment, welches aus Harn-

säure oder harnsauren Salzen besteht, an und für sich keinen besonderen Rückschluss machen kann.

Fast ausnahmslos haben die organisirten Sedimente lokale Bedeutung. Sie sind als sicheres Zeichen dafür aufzufassen, dass entweder in den Nieren oder in den harnleitenden Wegen krankhafte Zustände bestehen. Das Erscheinen ihrer Bestandtheile in dem Harnsedimente erklärt sich von selbst, indem sie gewissermaassen von dem ausgeschiedenen Harne in mechanischer Weise mitgerissen und heruntergespült werden.

Dagegen kommt den nicht organisirten Sedimenten eine allgemeinere Bedeutung und dementsprechend ein wechselnder Modus in der Bildungsweise zu. In vielen Fällen hat man es mit einfach physikalischen Veränderungen des Harnes zu thun, welche bald seine Menge, bald seine Temperatur, bald seine Reaktion betreffen, und für den Fall von untergeordnetem Werthe sind, wenn ein Theil dieser Veränderungen erst nach Entleerung des Harnes zur Ausbildung kommt. Handelt es sich beispielsweise um sehr konzentrirte Harne, so kann die Menge des nach Entleerung erkalteten Harnwassers zu gering sein, um alle Harnsäure sammt ihren Salzen in Lösung zu erhalten, und es fällt demnach der Ueberschuss als Sediment nieder. Man sieht an dem gewählten Beispiele sofort ein, wie falsch es sein würde, aus einem solchen Sedimente ohne Weiteres auf eine vermehrte Produktion der Harnsäure und ihrer Salze schliessen zu wollen, denn es wird sich hier häufig genug nicht um eine absolute, sondern nur um eine in Rücksicht auf die Harnwassermenge relative Vermehrung der genannten Verbindungen drehen.

Eine sehr ergiebige Quelle für Sedimentbildung, welche auf einfache chemische oder physikalische Veränderungen des Harnes zurückzuführen ist, bilden die Vorgänge der saueren und alkalischen Harngährung. Es ist bereits früher besprochen worden, dass sich und aus welchem Grunde sich bei der s. g. sauren Harngährung Krystalle von reiner Harnsäure niederschlagen. Kommt es zur Entwickelung einer alkalischen Harngährung, so müssen offenbar diejenigen Salze des Harnes in korpuskulärer Form ausfallen, welche nur in sauer reagirender Flüssigkeit gelöst bleiben können. Dahin gehören vor Allem der phosphorsaure Kalk und die phosphorsaure Magnesia. Indem die letztere einen Theil des bei der alkalischen Harngährung entstehenden Ammoniaks in Beschlag nimmt, kommt es zur Bildung von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia (Tripelphosphat), dessen Auftreten in der leicht erkennbaren Sargdeckelform die Entwickelung einer alkalischen

Harngährung mit Sicherheit anzeigt. Sehr ernste Gefahren treten durch die nothwendig bedingte Sedimentbildung dann ein, wenn die alkalische Harngährung bereits in der Blase vor sich gegangen ist, indem alsdann die schon in der Blase abgesetzten Sedimente zur Entwicklung von Harnsteinen Veranlassung geben können.

Eine zweite ätiologisch zusammengehörige Gruppe von nicht organisirten Sedimenten findet die Ursache ihrer Entstehung darin, dass gewisse Salze vom Organismus in überreicher Menge produzirt und so reichlich durch den Harn ausgeschieden werden, dass derselbe trotz normaler Harnmenge nicht im Stande ist, dieselben in ihrem Gesammtquantum in Lösung zu erhalten. Die chemische Waage wird mit Leichtigkeit entscheiden können, ob im Einzelfalle dieser Bildungsmodus anzunehmen oder abzuweisen ist. Zugleich erkennt man, dass auch hier eine Quelle für Harnsteinbildung gegeben ist, wenn sich die Niederschläge innerhalb der Harnwege in grösseren Mengen absetzen. Und es kann hier die mikroskopische Untersuchung des Sedimentes für die Diagnosis der chemischen Konstitution eines Harnsteines verwerthet werden, indem man voraussetzen muss, dass der Stein mit einem reichlich gebildeten und ausgeschiedenen Sedimente gleicher chemischer Natur sein wird.

Es bleibt endlich noch eine dritte Gruppe von nicht organisirten Sedimentbildungen übrig, welche darin eine ätiologische Uebereinstimmung zeigt, dass sie Produkte eines krankhaft veränderten Stoffwechsels darstellt und unter gesunden Verhältnissen weder im gelösten noch im korpuskulären Zustande im Harne angetroffen wird.

I. Nichtorganisirte Sedimente.

a) Harnsäure.

Ein Harnsediment, welches Krystalle der Harnsäure enthält, kann nur in einem Harne vorkommen, welcher saure Reaktion besitzt. In der Regel sind die Krystalle durch mitgerissenen Harnfarbstoff bräunlich oder röthlich oder gelblich verfärbt. Sehr selten wird man beobachten, dass die Krystalle durch Farbstoffe, welche der Indigogruppe zugehören, einen bläulichen oder violetten Farbenton angenommen haben. Ebenso ereignet es sich, dass die Harnsäurekrystalle völlig farblos sind, obschon sie mitunter bei Leukämia so schneeweiss und gross angetroffen werden, dass man sie mit unbewaffnetem Auge und bei durchfallendem Lichte leicht als glitzernde Krystallnadeln herauserkennt.

Die Gestalt der Harnsäurekrystalle ist eine so wechselnde, dass es nicht gut angeht, alle möglichen Formen bei der Beschreibung zu berücksichtigen, es möge daher genügen, wenn hier nur die häufigeren Krystallformen besprochen und abgebildet werden. Die typische Grundform der Harnsäurekrystalle ist diejenige eines rhombischen Prismas mit stumpfen abgerundeten Ecken, welche für den Fall, dass die Krystalle einige Dicke besitzen, auch als Wetzsteinform bezeichnet wird (Figur 39 a). Garnicht selten trifft man jedoch auch die Krystalle



39.

Verschiedene Formen von Harnsäurekrystallen aus verschiedenen Sedimenten. Vergrösserung 275fach.

direkt in Form von viereckigen Tafeln mit rhombischem Habitus an (Figur 39 b). Hat die Sedimentbildung bereits längere Zeit bestanden, oder geht sie neben Steinbildung einher, so nehmen nach Golding-Bird die rhombischen Tafeln zuweilen eine ausgesprochen quadratische Form an (Figur 39 c). Durch gradlinige Abtragung aller Ecken geht aus der viereckigen Gestalt die sechsseitige Tafel hervor, welche man nach Hassal besonders häufig im Harne von Kindern antreffen soll (Figur 39 d), oder sind nur zwei gegenüberliegende Ecken gradlinig abgetragen, während die beiden anderen eine Abrundung erfahren haben,

so wandelt sich die Tafelform in die s. g. Fass- oder Tonnenform um (Figur 39 e), welch' letztere noch mitunter in ihrer Mitte eine ringsherumlaufende und vorspringende quere Leiste erkennen lässt. Durch Abrundung von zwei gegenüberliegenden Ecken und Spitzbleiben der beiden übrig bleibenden geht die viereckige rhombische Tafel in die Spindelform über (Figur 39 f). Zu den seltenern Formen, welche die Harnsäurekrystalle bilden, gehört diejenige, welche an das Aussehen einer Sanduhr erinnert (Figur 39 g). Und endlich sei noch der spiessartigen Formen gedacht, von denen Ultzmann angiebt, dass sie für die Diagnosis eines Harnsteines zu verwerthen sind (Figur 39 h).

Zuweilen nehmen die Harnsäurekrystalle noch eine bestimmte Gruppirung an, deren Kenntniss für die Diagnosis des Sedimentes nicht ohne Werth ist. So findet man die Harnsäurekrystalle zuweilen in Rosettenform haufenweise bei einander liegend, wobei sich die einzelnen Krystalle bald mehr von ihrer Kante, bald mehr von der Fläche zeigen (Figur 40). In anderen Fällen sieht man sie garbenartig bei einander liegen und peripherwärts aus einander strahlen (Figur 41).



40.
Harnsäurekrystalle
in rosettenförmiger Anordnung aus dem Harne einer 60jährigen Frau. Vergrösserung 275fach.

Ist man zweifelhaft darüber, ob Krystalle der Harnsäure zugehören oder nicht, so kann man sich in zweifacher Weise und ohne jegliche Schwierigkeit Klarheit verschaffen. Handelt es sich um Harnsäurekrystalle, so lösen sich dieselben auf Zusatz von Kalilauge während der mikroskopischen Beobachtung vollkommen auf. Setzt man nun aber dem Präparate Salzsäure oder Essigsäure hinzu, so kommen die Harnsäurekrystalle von Neuem zur Ausbildung und zwar gewöhnlich jetzt in so karakteristischer Form, dass die Diagnosis allein an der Krystallform leicht und sicher zu stellen ist.

Ein zweiter Weg, um fragliche Krystalle als Harnsäure nachzu-

weisen, wird durch Anstellung der s. g. Murexid-Reaktion gegeben. Man bringe die zu untersuchenden Krystalle auf ein kleines Porzellanschälchen und füge einige wenige Tropfen reiner Salpetersäure hinzu. Alsdann halte man das Porzellanschälchen so lange über eine Flamme, bis das Gemisch verdampft und trocken geworden ist. Setzt man nun ein Tröpfchen Ammoniak hinzu, so entsteht eine prachtvoll purpurrothe Farbe, oder wählt man Kalilauge als Zusatzflüssigkeit, so wird der Farbenton blauviolet.



41.

Harnsäurekrystalle in garbenförmiger Anordnung aus dem Harne eines 57jährigen Nephritikers. Vergrösserung 275fach.

Die Ursachen, welche zur Bildung eines Sedimentes von Harnsäurekrystallen führen können, sind bereits früher ausführlich besprochen worden. In einer Reihe von Fällen handelt es sich um wasserarme und konzentrirte Harne, welche nur so lange im Stande sind, die Harnsäure im gelösten Zustande zu erhalten, so lange das Harnwasser Körpertemperatur und damit die Fähigkeit besitzt, grössere Mengen von Harnsäure zu lösen. Aus diesem Grunde findet man ein Harnsäuresediment auch bei gesunden Menschen häufig während der Sommermonate, namentlich wenn reichliche Schweisse vorausgegangen sind. Desgleichen wird bei dem akuten Gelenkrheumatismus auch dann, wenn das Fieber nicht besonders hochgradig ist, ein Harnsäuresediment gefunden, sobald er mit reichlichen Schweissen verbunden ist. Auch erklärt sich von diesem Gesichtspunkte aus das Auftreten eines solchen Sedimentes in dem Harne, welcher nach der Krisis gelassen wird. Und endlich werden im Stauungsharne Sedimente der Harnsäure häufig beobachtet.

In anderen Fällen handelt es sich um eine vermehrte Produktion und Ausscheidung der Harnsäure. Es kommt dieser Umstand bei fieberhaften Krankheiten und bei allen Zuständen von Athmungsinsufficienz zur Geltung, obschon auch die geringe Harnmenge die Sedimentbildung begünstigt. Vermehrt ist die Harnsäuremenge bei der Leukämia, und dementsprechend wird hier ein Sediment von Harnsäurekrystallen häufig gesehen.

Es kann sich endlich drittens ein Harnsäuresediment dann ausbilden, wenn man es mit Harn im Zustande der s. g. sauren Harngährung zu thun bekommt.

Von grosser Wichtigkeit ist das reichliche Auftreten von Harnsäurekrystallen im Sedimente dann, wenn Harnsteine bestehen, indem sie in solchen Fällen auf die chemische Natur des Harnsteines mit Sicherheit hinweisen.

Nicht selten werden in dem Harnsedimente Salze der Harnsäure gefunden, welche unter dem Namen der Urate zusammengefasst werden. Dieselben zeigen gewisse gemeinsame Eigenschaften, indem sie sich sämmtlich in der Wärme lösen, bei Zusatz von Salzsäure oder Essigsäure nach vorausgegangener Lösung gut ausgebildete Krystalle der Harnsäure zum Vorscheine kommen lassen und die Murexid-Reaktion geben. Es sind hier nach einander zu besprechen:

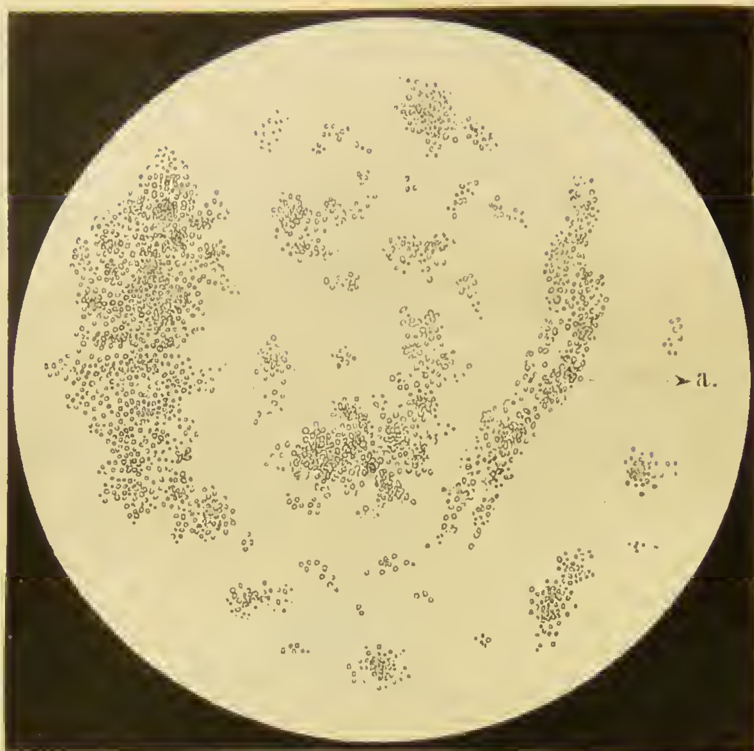
Saures harnsaures Natron,
Saures harnsaures Kali,
Saurer harnsaurer Kalk,
Saures harnsaures Ammoniak.

b) Saures harnsaures Natron.

Das saure harnsaure Natrium bildet im sauren Harn die Hauptmasse desjenigen Sedimentes, welches unter dem Namen des sedimentum lateritium bekannt ist. Bei der mikroskopischen Untersuchung stellt es sich fast ausnahmslos unter der Form von kleinen amorphen Körnchen dar, welche moosartig gruppirt erscheinen (Figur 42). Enthält der Harn zu gleicher Zeit Schleim, so legen sich die Körnchen mitunter auf der Oberfläche und an den Rändern der schmalen, durchsichtigen Schleimgerinnsel ab, und es kann dadurch für einen Ungeübten die Verwechselung mit hyalinen oder granulirten Nierencylindern nahe gelegt werden (Figur 42 a). Die wechselnde Breite dieser künstlichen Gebilde, ihr unregelmässiger und undeutlich ausgesprochener Kontur, der Eindruck, dass man es hier nicht mit soliden und körperlichen Gebilden zu thun hat, müssen vor einem Irrthume schützen.

In seltenen Fällen krystallisirt das harnsaure Natron in prismatischen Tafeln und Nadeln aus, welche zuweilen garbenartig bei einander liegen (Figur 43).

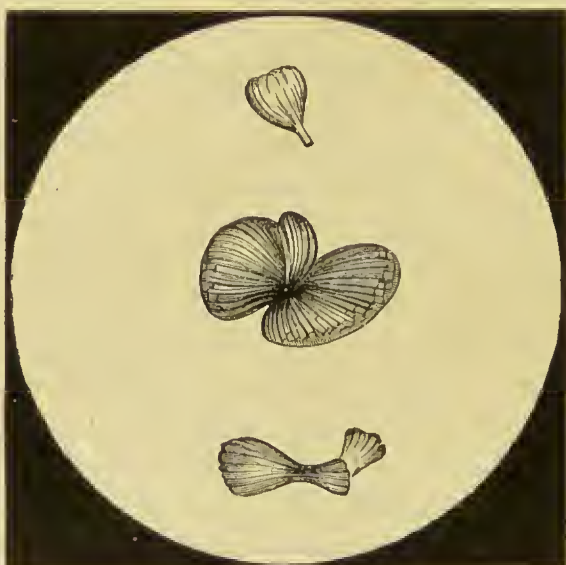
Ein Sediment von saurem harnsaurem Natrium ist leicht zu erkennen. Erhitzt man den Harn, so löst sich das Sediment vollkommen in der Wärme auf, um nach dem Erkalten von Neuem niederzufallen und damit den Harn zu trüben. Auch wird hierdurch ein sicheres Mittel geboten,



42.

Saures harnsaures Natron
aus dem Sedimentum lateritium einer 58jährigen epileptischen Frau. Vergrösserung 275fach.

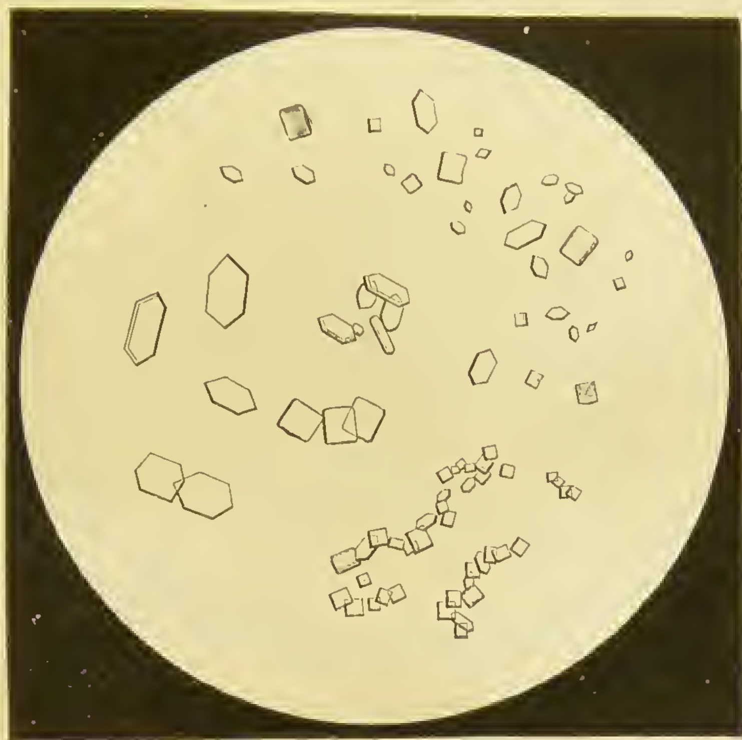
um in einem Sediment das saure harnsaure Natrium von den Krystallen der Harnsäure zu trennen. Denn da sich die letztern in der Wärme nicht lösen, so ist nichts weiter nöthig, als den Harn zu erwärmen und noch warm zu filtriren, es werden alsdann die Harnsäurekrystalle auf dem Filtrum zurückgehalten, während das durch die Wärme gelöste saure harnsaure



43.

Harnsaures Natron in Garbenform nach Ultzmann und Hoffmann, Atlas der Harnsedimente, Tafel IX. Fig. 1.

Natron das Filtrum passirt und in dem anfangs klaren Filtrate beim Erkalten wieder ausfällt. Fügt man zu einem Sedimente von harnsaurem Natron unter dem Deckgläschen einen Tropfen Salzsäure oder Essigsäure hinzu, so lösen sich die Körnchen überall, wo die Säure vordringt, auf, sehr bald bilden sich aber Krystalle reiner Harnsäure in wohlkarakterisirter Form heraus (Figur 44). Stellt man mit dem Sediment



44.

Harnsäurekrystalle,
entstanden aus dem Sediment von Figur 42 nach Zusatz von Essigsäure. Vergrösserung 275fach.

von harnsaurem Natron die Murexid-Reaktion an, so muss dieselbe, wie bei jeder Harnsäureverbindung, gelingen.

Da sich das saure harnsaure Natrium nur schwer in Wasser löst, leichter übrigens in kochendem als in kaltem Wasser, so ist es erklärlich, dass dasselbe in allen konzentrirten Harnen und vornehmlich nach dem Erkalten derselben als Bodensatz theilweise niederfällt. Man findet demnach dieses Sediment und oft in Gesellschaft mit Harnsäure nach reichlichen Schweissen, bei Gelenkrheumatismus, bei Stauungsharn und nach der Krisis. Im letzteren Falle pflegten die alten Aerzte das Auftreten eines Sedimentum lateritium als etwas sehr Heilsames anzusehen, indem sie von der zum Theil naturphilosophischen

Anschauung ausgingen, dass man es hier mit dem Krankheitstoffe, oder wie sie sich ausdrückten, mit der materia peccans zu thun habe, dessen sich der Körper während der Krisis durch den Harn entledigt.

Auch in allem Uebrigen stimmen die Ursachen für das Entstehen eines Sedimentes von saurem harnsaurem Natrium mit denjenigen überein, welche wir für die Bildung eines Harnsäuresedimentes kennen gelernt haben, was bei der engen Beziehung zwischen beiden Verbindungen nicht Wunder nehmen kann; man sieht es demnach im Fieberurin, bei Athmungsinsufficienz, bei Leukämia, im sauer gährenden Harne, und bei Steinbildung auftreten.

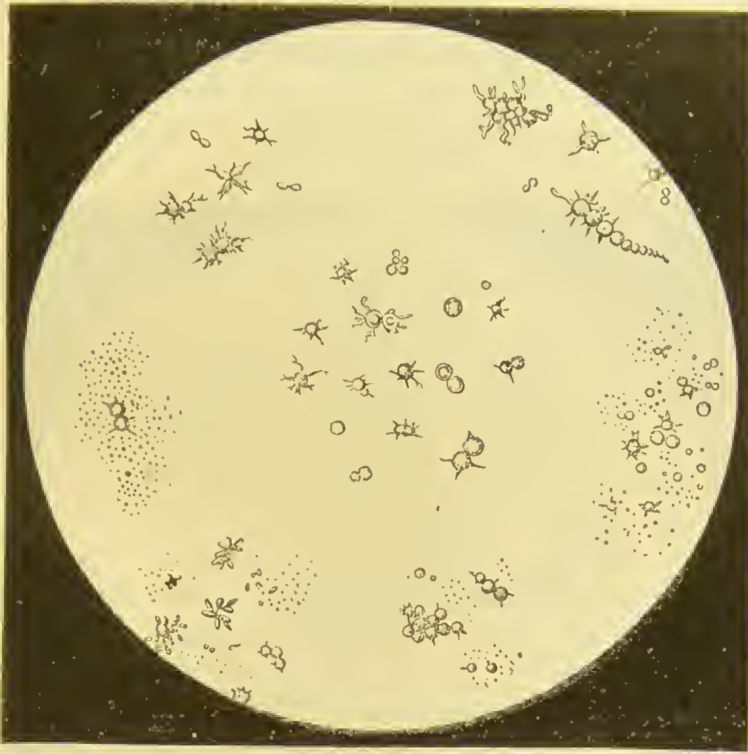
c) Saures harnsaures Kali und d) Saurer harnsaurer Kalk

können neben dem harnsauren Natron in dem sedimentum lateritium vorkommen. Ihre Menge ist jedoch so gering, dass man sie ohne Fehler vernachlässigen kann. Es kommt noch hinzu, dass sie in ihrem Verhalten dem sauren harnsauren Natron gleichen. Sie stellen amorphe Körnchen dar, lösen sich beim Erwärmen, desgleichen bei Zusatz von Essigsäure oder Salzsäure und lassen im letzteren Falle nach einiger Zeit gut ausgebildete Krystalle der Harnsäure zum Vorscheine kommen. Die Murexid-Reaktion kennzeichnet sie mit Sicherheit als Harnsäureverbindung.

e) Saures harnsaures Ammoniak.

Das saure harnsaure Ammoniak kommt fast ausnahmslos im alkalischen Harne vor; im sauren nur dann, wenn dieser in alkalischer Gährung begriffen ist. Im Vereine mit den Krystallen der phosphorsauren Ammoniakmagnesia bildet es dasjenige Sediment, welches dem alkalischen Harne, so zu sagen, das mikroskopische Gepräge giebt. Das saure harnsaure Ammoniak bildet dunkele oder bräunliche Kugeln, deren Oberfläche mit mehr oder minder langen und zahlreichen stacheligen Fortsätzen bedeckt ist. Durch die Anordnung, Zahl und Länge der Fortsätze entstehen sehr mannichfaltig aussehende Gebilde, welche man als igel-, morgenstern-, stechapfel-, rüben- und spinnenförmig bezeichnet und selbst mit der Gestalt mehrwurzeliger Zähne verglichen hat (Figur 45). Mitunter liegen die Kugeln zu zwei und mehr hart neben einander. Eine seltenere Form besteht darin, dass das saure harnsaure Ammoniak keulenförmig oder biskuitförmig, gebogene Körperchen bildet, welche gewöhnlich in kleinen Haufen bei einander liegen (Figur 45 a).

Beim Erwärmen lösen sich die Kugeln auf fallen aber beim Erkalten wieder aus. Durch Zusatz von Salzsäure löst man sie gleichfalls auf, doch treten Krystalle von Harnsäure an ihre Stelle. Beim Hinzu-



45.

Saures harnsaures Ammoniak in verschiedenen Formen. Vergrösserung 275fach.

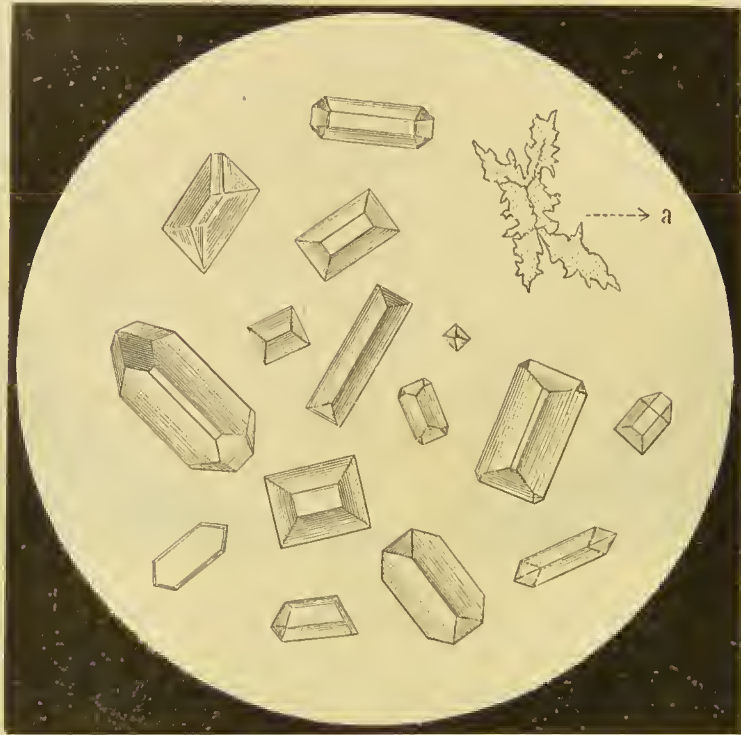
fügen von Kalilauge entwickeln sich aus ihnen Gasbläschen von frei gewordenem Ammoniak. Die Murexid-Reaktion kommt ihnen natürlich in ungeschmälerter Weise zu.

f) Phosphorsaure Ammoniakmagnesia oder Tripelphosphat.

Die phosphorsaure Ammoniakmagnesia, auch Tripelphosphat genannt, findet sich nur im alkalischen Harne und kommt hier im Sedimente im Vereine mit dem eben besprochenen sauren harnsauren Ammoniak und dem noch zu erwähnenden phosphorsauren Kalk vor. Das graue oder grauweisse Sediment, welches im alkalischen Harne nicht selten einen beträchtlichen Bodensatz bildet, besteht oft fast ausschliesslich aus den beiden genannten Verbindungen der Phosphorsäure. Beim Erhitzen lösen sich die Phosphate nicht auf, und es gelingt daher durch

Filtration eines erwärmten Harnes die Phosphate von dem sauren harnsauren Ammoniak, welches durch die Wärme gelöst wird, zu trennen.

In einer stark sauren Flüssigkeit kann die phosphorsaure Ammoniakmagnesia (und ebenso der phosphorsaure Kalk) nicht ungelöst bleiben, und bei Zusatz von Essigsäure sieht man ihre leicht erkennbaren Krystallformen unter dem Mikroskope ausnahmslos zerfliessen. Dadurch wird ein sehr werthvolles Unterscheidungsmerkmal gegeben, um sie von den Krystallen des oxalsauren Kalkes zu trennen, welche den kleinen Formen



46.

Phosphorsaure Ammoniakmagnesia (Tripelphosphat) in den typischen und häufigsten Krystallformen aus alkalischem Menschenharne. Vergrösserung 275fach.

des Tripelphosphates zum Verwechseln gleichen können, sich aber in Essigsäure nicht auflösen. In schwach saurem Harne findet man die phosphorsaure Ammoniakmagnesia nur dann, wenn die alkalische Gährung in der Entwickelung ist.

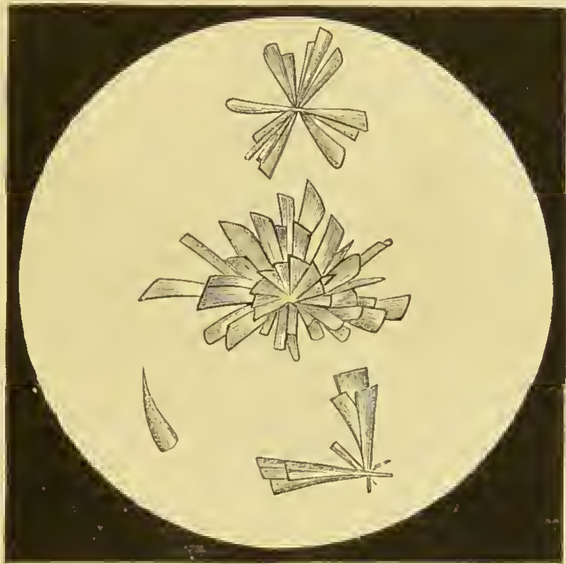
Die Krystalle des Tripelphosphates erreichen nicht selten eine sehr bedeutende Länge, so dass sich ein Krystall bei einer 300fachen Vergrösserung über den grösseren Theil des Gesichtsfeldes hinziehen kann. Sie stellen sehr mannichfaltige Kombinationen des rhombischen Prismas

dar, von denen die s. g. Sargdeckelform die bekannteste ist (Figur 46). Zuweilen beobachtet man unvollständig ausgebildete Krystalle, an denen man jedoch die werdende Sargdeckelform bereits herauserkennen kann (Figur 46 a).

g) Phosphorsaurer Kalk.

Der phosphorsaure Kalk stellt in der Regel kleine amorphe Körnchen dar, welche sich in ganz unregelmässiger Vertheilung im Harne zerstreut finden. Wenn sich diese Körnchen auch gleich den Uraten durch Essigsäure lösen, so lassen sie sich von ihnen dennoch leicht dadurch unterscheiden, dass sie bei Zusatz eines Tropfens heissen Wassers zum Präparat bestehen bleiben, während sich die Urate hierdurch gleichfalls lösen. Man findet den phosphorsauren Kalk im Harnsedimente nur dann, wenn der Harn alkalische Reaktion besitzt oder in alkalischer Umsetzung begriffen ist.

In seltenen Fällen trifft man phosphorsauren Kalk in gut ausgebildeten Krystallen an. Dieselben stellen spiessförmige oder keilartige Krystalle dar, welche haufenweise oder rosettenförmig derart bei einander liegen können, dass ihre Spitzen dem Centrum der Rosette zugekehrt sind (Figur 47). Man findet dieses krystallinische Sediment in Harnen, welche an phosphorsaurem Kalk besonders reich sind. Derartige Harne pflegen reichlich gelassen zu werden, zeichnen sich meist durch blasse Farbe aus und zeigen oft schwach sauere Reaktion, die aber in Folge reichlich beigemengten Schleimes grosse Neigung hat, in alkalische Gährung überzugehen. Man trifft sie zuweilen bei ganz gesunden Personen an.

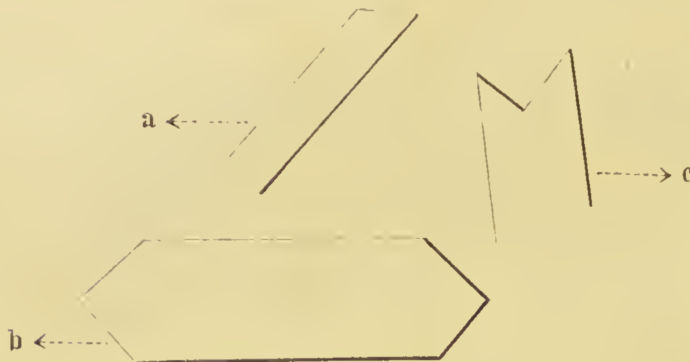


47.

Krystalle von neutralem phosphorsaurem Kalk, nach Ultzmann u. Hoffmann, Atlas der Harnsedimente, Taf. XX, Figur 1.

h) Phosphorsaure Magnesia

ist neuerdings von Stein im Sedimente eines alkalischen Harnes gefunden und eingehend studirt worden. Die Beobachtung betraf einen Mann mit Magenerweiterung, welcher in Folge eines sehr ergiebigen Erbrechens so grosse Verluste an Säure erlitt, dass der Harn mit alkalischer Reaktion gelassen wurde. Stein schildert und bildet die Krystalle auch ab als längliche Tafeln mit schief aufgesetzter Endkante, deren Winkel sich 120° respektive 60° näherten (Figur 48 a). An vielen war die spitze Ecke durch eine neue Linie abgestumpft (Figur 48 b) und ganz vereinzelt fanden sich auch Zwillingskrystalle vor (Figur 48 c). In dem käuflichen kohlensauren Ammonium entdeckte Stein ein Mittel, um diese Krystalle leicht und sicher von den Krystallen des Tripelphosphates und des phosphorsauren Kalkes zu unterscheiden. Denn fügt man zu einem Sedimente, welches alle drei Krystallformen enthält, eine 20prozentige Lösung von kohlensaurem Ammonium hinzu, so bleibt das Tripelphosphat ganz unverändert, die phosphorsaure Magnesia wird sofort verändert, indem ihre Ränder angefressen werden und die Oberfläche ein chagrinartig rauhes Aussehen annimmt, und endlich der phosphorsaure Kalk zerfällt erst ganz allmählich.



48.
Krystalle der phosphorsauren Magnesia.
Kopie nach Stein's Figuren in: Deutsches Archiv f. klin. Med. Band 18, 1876.

i) Kohlensaurer Kalk

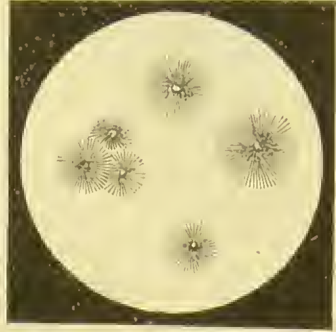
kommt nur selten im Sedimente des menschlichen Harnes vor, wird dagegen in reicher Menge von Herbivoren ausgeschieden. Natürlich kann man ihn nur in alkalisch reagirendem Harne erwarten. Entweder bildet er mehr oder minder grobe Körnchen oder tritt in Gestalt von kugeligen Aggregaten auf, welche meist zu zwei (s. g. dumb-bell Form) oder zu mehreren mit einander verschmolzen sind (Figur 49). Man diagnostizirt ihn leicht daran, dass er sich bei Zusatz von Mineralsäuren

auflöst, wobei es zur sichtbaren Entwickelung von aus Kohlensäure bestehenden Gasblasen kommt.

Eine sehr seltene Form, in welcher der kohlensaure Kalk im mensch-



49.
Kohlensaurer Kalk (aus Kaninchenharn). Vergrösserung 275fach.



50.
Krystalle von kohlensaurem Kalk.
Sehr seltenes Sediment. Genaue Kopie nach Golding Bird, Urinary deposits etc. London 1851, p. 303.

lichen Harnsedimente vorkommen kann, ist noch von Golding Bird beschrieben worden. Es fanden sich hier sternförmige Figuren, welche aus nadelförmigen, dünnen Prismen zusammengesetzt waren (Figur 50).

k) Oxalsaurer Kalk.

Der oxalsaure Kalk findet sich in der Regel nur im Sedimente von sauren Harnen. Sehr häufig schlägt er sich im Vereine mit Harnsäurekrystallen bei der sauren Harngährung im Bodensatze nieder. Selbstverständlich ist es, dass man ein Sediment von oxalsaurem Kalk in allen jenen Fällen voraussetzen darf, in welchen es sich um eine vermehrte Bildung und Ausscheidung von Oxalsäure handelt. Dieselbe wird bei folgenden Zuständen gesehen:

1) Nach dem Genusse gewisser Pflanzen, welche Oxalsäure enthalten (Oxalis acetosella, Sauerampfer, radix Rhei, radix Gentianae u. s. f.).

2) Nach dem Genusse von kohlensäurehaltigen Getränken, wobei namentlich Selterswasser und Champagner in Betracht kommen dürften.

3) Nach dem Genusse von doppeltkohlensauren und pflanzensauren Salzen (Natrum bicarbonicum, Tartarus depuratus u. s. w.).

4) Nach dem übermässigen Genusse von Zucker.

5) Bei Ikterus catarrhalis (Schultzen) und diabetes mellitus.

6) Bei Zuständen von Athmungsinsufficienz.

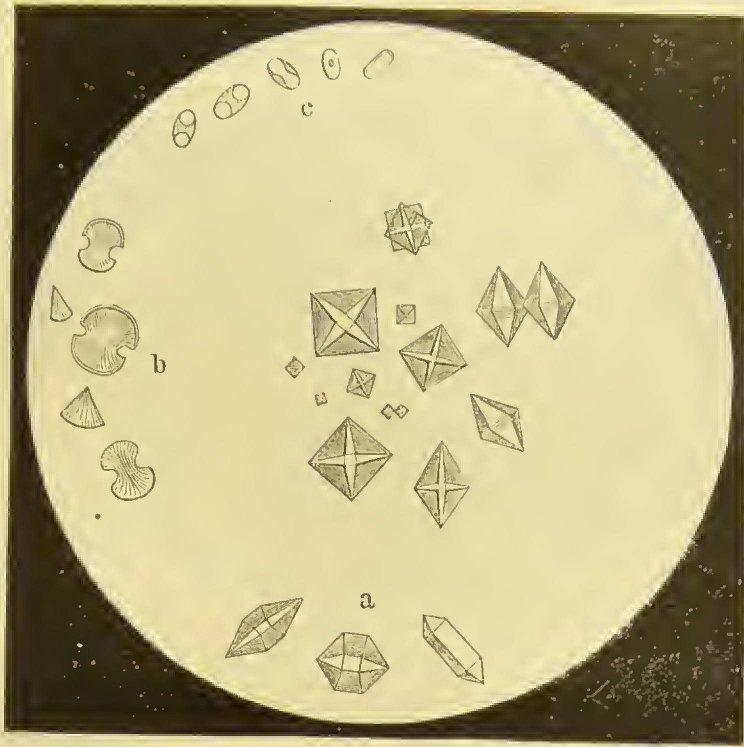
7) In der Rekonvalescenz nach schweren Krankheiten, besonders nach Typhus.

8) Unter dem Namen Oxaluria haben namentlich englische Aerzte eine besondere Krankheitsspezies beschrieben, welche mit sehr grossen Gefahren verknüpft sein kann. Die Krankheit ist vornehmlich gekennzeichnet durch vermehrte Produktion und Ausscheidung von Oxalsäure, respektive oxalsaurem Kalk. Sie soll vornehmlich Männer befallen, welche den Genüssen der Tafel in überreicher Weise ergeben sind, sich trotzdem aber wenig Bewegung machen und zur Erkrankung an Arthritis disponirt sind. Auf eine eingehende Schilderung der Krankheitserscheinungen können wir uns an dieser Stelle begreiflicherweise nicht einlassen. Es möge daher die Bemerkung genügen, dass man mitunter die bedenklichen Gefahren des Leidens dadurch abwenden kann, dass man die Patienten auf eine vernünftige und geschmälerte Kost setzt und sie sich viel in frischer Luft bewegen lässt. Jede erhebliche und andauernde Ausscheidung von oxalsaurem Kalk bringt naturgemäss die grosse Gefahr der Steinbildung mit sich.

Die Krystalle des oxalsauren Kalkes bieten eine sehr karakteristische und leicht erkennbare Form dar. In der Mehrzahl der Fälle erscheinen sie als scharfkantige, vollkommen durchsichtige und stark lichtbrechende Quadratoktaeder, welche man mit dem Aussehen von Briefcouvertes verglichen hat (Figur 51). Sehr viel seltener findet man Krystalle, welche quadratische Säulchen mit pyramidalen Endflächen darstellen (Figur 51 a). Aber es werden auch Formen beobachtet, welche eine dumb-bellartige Gestalt besitzen, oder die man auch mit dem Aussehen von zwei Nieren verglichen hat, welche ihre konkaven Flächen einander zugewendet haben. Auch erscheint die Oberfläche dieser Krystalle gewöhnlich leicht gestreift (Figur 51 b). Am seltensten dürften biskuitförmige Krystalle des oxalsauren Kalkes beobachtet werden, welche mitunter einen kernartigen Körper in ihrer Mitte erkennen lassen (Figur 51 c).

Eine Verwechselung der verschiedenen Formen mit anderen Krystallen kann, soweit es sich um ihr Auftreten im Harne handelt, kaum

vorkommen. Höchstens könnte mitunter die Briefkonvertform für kleine Krystalle von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia gehalten werden. Eine einfache mikro-chemische Reaktion schliesst jeden Irrthum aus: man



51.

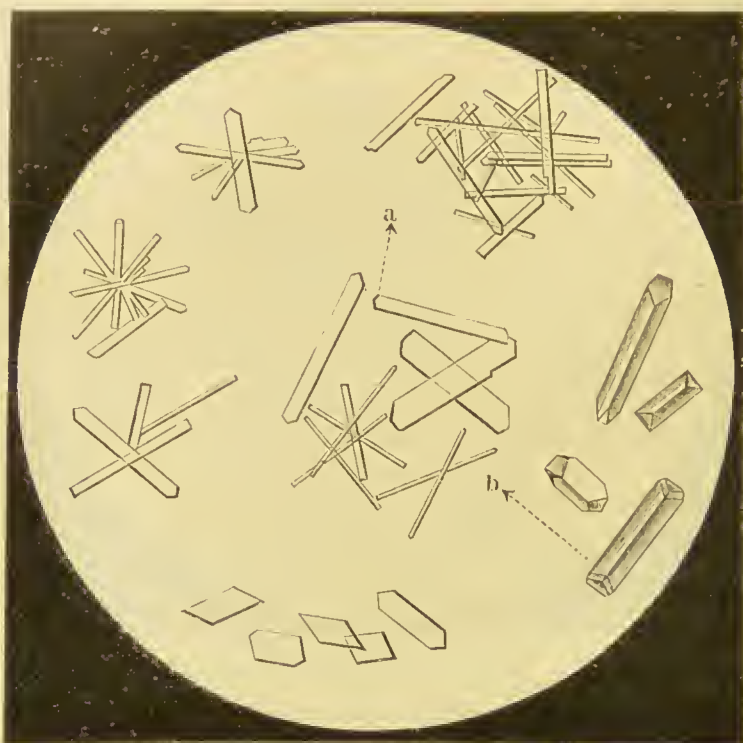
Krystalle des oxalsauren Kalkes aus menschlichem Harn. Vergrösserung 275fach.

setze zu den fraglichen Krystallen Essigsäure hinzu; lösen sie sich auf, so hat man es mit Tripelphosphaten zu thun, bleiben sie unversehrt, so sind die Krystalle oxalsaurer Kalk.

l) Hippursäure.

Wenn sich auch die Hippursäure in jedem menschlichen Harne gelöst findet, so wird sie in krystallinischer Form doch nur ausnahmsweise im Harnsedimente beobachtet. Sie stellt unter dem Mikroskope rhombische Prismen dar, welche mitunter nadelförmig schmal sind und haufenweise oder sternförmig bei einander liegen können (Figur 52). Nicht selten laufen die Enden dieser Prismen in zwei oder vier Flächen aus (Figur 52 a). Man könnte solche Krystalle zuweilen mit Harnsäure verwechseln, wenn nicht die Murexid-Reaktion vollständig an ihnen fehlschlüge. Mitunter bekommt man es auch mit vierseitigen Säulen zu

thun, und es treten dabei Formen auf, welche vollkommen denen der phosphorsauren Ammoniakmagnesia (Figur 52 b) gleichen. Ein dem mikroskopischen Präparate zugefügtes Tröpfchen Salzsäure stellt die Differentialdiagnosis sofort klar: eine Auflösung der Krystalle beweist, dass man es mit phosphorsaurer Ammoniakmagnesia zu thun hat, andernfalls hat man Krystalle der Hippursäure vor sich.



52.

Hippursäure,
aus Kaninchenharn erhalten, als derselbe durch Salpetersäure schwach angesäuert und leicht erwärmt wurde. In dem klaren Harne entstand ein voluminöser, schneeweisser Niederschlag, welcher ausschliesslich von Hippursäurekrystallen gebildet war. Vergrösserung 275fach.

Bedingungen, welche eine vermehrte Produktion und Ausscheidung veranlassen, und unter denen man am ersten ein Sediment von Hippursäure zu erwarten hätte, sind folgende:

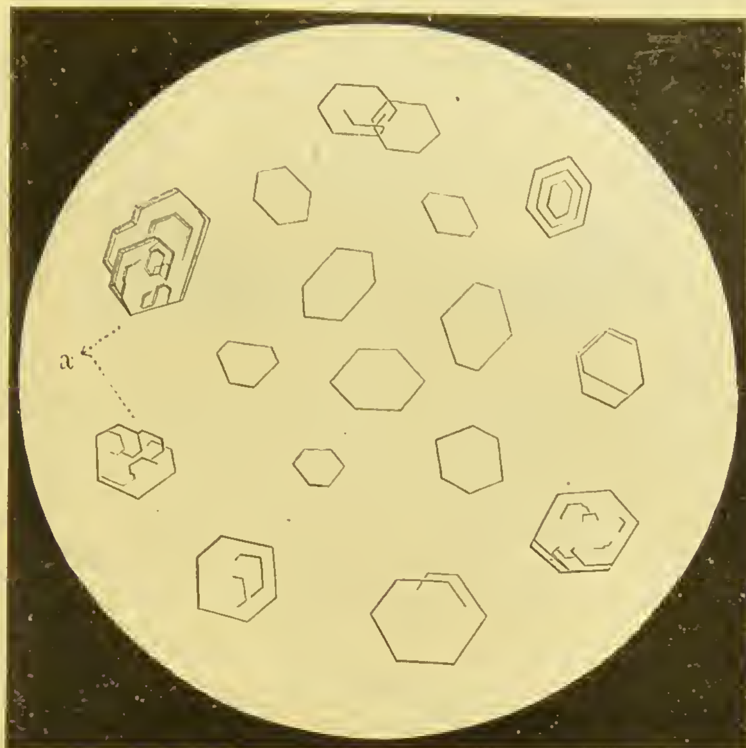
1) Der Genuss der meisten aromatischen Säuren: Benzoësäure, Chinasäure, Salicylsäure, Zimmtsäure u. s. f.

2) Der Genuss gewisser Pflanzen und Früchte, welche an derartigen Säuren reich sind z. B. Pflaumen, Preisselbeeren, Multerbeeren u. s. f.

3) Im Fieberharne und bei diabetes mellitus soll eine vermehrte Ausscheidung von Hippursäure vorkommen.

m) Cystin.

Im normalen Harne wird Cystin nicht gefunden. Unter pathologischen Verhältnissen trifft man es in dem Harnsedimente dann an, wenn Cystinsteine in den harnleitenden Wegen bestehen. Jedoch muss man daran festhalten, dass Cystinurie ausnahmsweise ganz unabhängig von



53.

Cystinkrystalle
aus dem Harnsediment eines Mannes. Beobachtung aus der Privatpraxis des Herrn Professor Ebstein in Göttingen, beschrieben in: Deutsches Archiv f. klin. Med. Band 23, p. 139, Fall 1.
Vergrösserung 275fach.

jeder Steinbildung und als ein selbstständiges Leiden auftreten kann. Man hat gemeint, dass im letzteren Falle eine Störung in der Gallenausscheidung die Ursache für die Cystinurie abgeben könnte, doch sind die bezüglichen Beobachtungen noch zu spärlich und lückenhaft, als dass man für's Erste diese Anschauung für mehr als eine geistreiche Hypothese annehmen darf.

Das Cystin krystallisirt, soweit es im Harnsedimente ausgebildet vorkommt, fast ausnahmslos in regelmässigen, sechsseitigen Tafeln, welche unter dem Mikroskope leicht zu erkennen sind (Figur 53). Nicht selten liegen mehrere Tafeln auf einander, wobei von einem grossen Krystalle

die Unterlage gebildet werden kann, auf welcher zahlreiche und an Grösse regelmässig abnehmende Krystalle zu liegen kommen, die sich theilweise dachziegelförmig decken (Figur 53 a). Harne, welche reichlich Cystin enthalten, zeichnen sich gewöhnlich durch blasse Farbe und Neigung zur alkalischen Zersetzung aus. Beim Faulen entwickelt der Harn mitunter den Geruch nach Schwefelwasserstoff, weil das Cystin eine sehr schwefelreiche Substanz ist.

Verwechselungen des Cystins können vorkommen mit den sechsseitigen Tafeln der Harnsäure, doch löst Salzsäure die Cystinkrystalle auf, während Harnsäure dadurch nicht verändert wird. Auch Zusatz von Ammoniak bringt die Krystalle des Cystins zum Schwunde, während die Harnsäure bestehen bleibt. Vor Allem aber lässt die Murexid-Reaktion bei Cystinkrystallen ganz im Stich. Denn wenn auch Cystin beim Erwärmen mit Salpetersäure eine rothbraune Masse bildet, so bleibt beim Zusatz von Ammoniak die Murexidfarbe ganz aus. Eine Verwechselung mit harnsauren Salzen ist nicht gut möglich, denn abgesehen davon, dass die Krystallformen garnicht übereinstimmen würden, so kommt noch hinzu, dass sich die harnsauren Salze beim Erwärmen lösen, während Cystin in kochendem Wasser sich nicht löst. Ebenso einfach gestaltet sich die Differentialdiagnosis zwischen Cystinkrystallen und Krystallbildungen der Phosphate, denn letztere werden durch Essigsäure aufgelöst, während Cystinkrystalle unverändert bleiben.

n) Leucin und Tyrosin.

Gleich dem Cystin stellen auch Leucin und Tyrosin Substanzen dar, welche im Harne des gesunden Menschen nicht vorkommen. Am reichlichsten werden beide Stoffe im Harne bei akuter gelber Leberatrophie angetroffen, doch sind sie auch bei Phosphorvergiftung und im Harne von Typhösen und Blatternkranken nachgewiesen worden. In der Mehrzahl der Fälle sind beide Substanzen im Harne gelöst; zu einer spontanen Ausscheidung als Sediment kommt es begreiflicherweise nur dann, wenn sie besonders reich an Menge im Harne vorhanden sind, am häufigsten dementsprechend bei akuter gelber Leberatrophie. Jedoch muss bemerkt werden, dass man oft nur Tyrosin in dem grünlich-gelben Bodensatze des ikterischen Harnes auffinden kann, während das Leucin erst nach vorausgegangenem Verdunsten des Harnes oder nach feinerer chemischer Behandlung zum Vorscheine kommt.

Das Tyrosin stellt sich spontan abgeschieden in Form feiner Nadeln dar, welche sehr oft zu kugeligen Konglomeraten zusammengeballt



54.

Leucin und Tyrosin
einer an akuter gelber Leberatrophie behandelten Frau. Beobachtung aus der Berliner Universitätsklinik des Herrn Geheimen Ober-Medizinalrathes Frerichs. Vergrösserung 275fach.

und durch mitgerissenes Pigment gelb, bräunlich oder grünlich verfärbt sind (Figur 54 a).

Das Leucin scheidet sich in Kugeln mit konzentrischer Schichtung ab, an denen radiäre Streifung nicht selten zu erkennen ist (Figur 54 b).

o) Xanthin.

Xanthin ist erst ein einziges Mal von Bence Jones im Harnsedimente beobachtet worden. Der Harn stammte von einem Kranken, welcher bereits mehrere Jahre an den Erscheinungen von Nierensteinkolik gelitten hatte. Die Krystalle zeigten eine wetzsteinförmige Gestalt, welche eine Verwechselung mit Harnsäurekrystallen sehr nahe legte (Figur 55). Da sich aber das Sediment beim Erhitzen vollständig löste, so konnte es von Harnsäurekry-



55.

Harnsediment von Xanthinkrystallen.

Kopie nach einer Abbildung von Bence Jones. Vergl.: Journal of the Chemical Society of London. Vol. XV. 1862, p. 79.

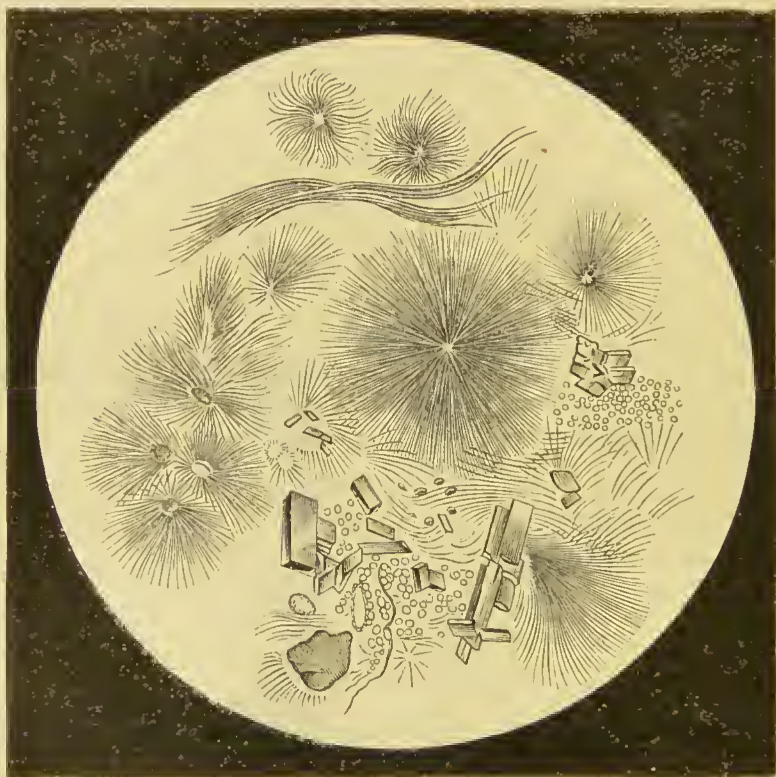
stallen nicht gebildet sein. Durch genauere Verfolgung mannichfaltiger Reaktionen wies Bence Jones seine wirkliche Natur nach.

p) Harnindigo.

In Zuständen, bei denen eine vermehrte Ausscheidung von Harnindikan stattfindet, kann dasselbe, namentlich wenn der Harn in Zersetzung übergegangen ist und sich dabei das Indikan in Indigoblau umgewandelt hat, als ein blaues Pulver im Sediment spontan ausfallen. Die in der Regel spiessförmigen Krystalle lassen schon um ihrer Farbe willen eine Verwechselung nicht gut zu und bedürfen dementsprechend keiner ausführlichen Beschreibung.

q) Haematoidinkrystalle.

Obschon Blutungen aus den Nieren und den harnleitenden Wegen häufige Vorkommnisse sind, so hat man bisher das Auftreten von Blutkrystallen im Harnsedimente doch zu den Ausnahmeerscheinungen gerechnet. Es scheint, als ob in der Regel das Blut zu schnell fortge-



56.

Haematoidinkrystalle und Fettnadeln aus Harnsediment. Nach Ebstein (Deutsches Archiv f. klin. Med. Band XXIII).

schafft würde, als dass es zur Krystallisation des Blutfarbstoffes kommen könnte. Von dem Blasenkrebs giebt Ultzmann an, dass das Auftreten von Haematoidinkrystallen in den mit dem Harne entleerten nekrotischen Fetzen des krebsigen Zottengewebes von diagnostischer Bedeutung ist. Natürlich kann es Niemand in den Sinn kommen, auf dieses Zeichen allein die Diagnosis stellen zu wollen. Wie falsch das wäre, beweist eine Beobachtung von Ebstein, in welcher es sich um einen in die Harnwege durchgebrochenen Nierenabszess handelt, bei welchem im Harnsedimente sehr zahlreiche Haematoidinkrystalle in Nadel- und Tafelform gefunden wurden (Figur 56). Form und namentlich Farbe der Krystalle dürften eine Verwechselung mit anderen Körpern unmöglich machen. Neuerdings hat aber Fritz aus der Leyden-schen Klinik die Beobachtung mitgetheilt, dass auch bei Nephritis, namentlich wenn sich selbige nach Infektionskrankheiten entwickelt hat, feine Nadeln von Haematoidin nicht zu selten vorkommen. Meist haften sie den zelligen Bestandtheilen des Sedimentes an, auf denen sie in Form von Büscheln oder Garben liegen.

r) Fettkrystalle.

In Zuständen von Lipuria kann es, wenn der Harn einige Zeit gestanden hat, zur Gerinnung der ursprünglich klaren Fetttröpfchen kommen. Makroskopisch nehmen dieselben alsdann ein undurchsichtiges, talgartiges Aussehen an. Untersucht man diese Dinge unter dem Mikroskop, so findet man zierliche und oft leicht geschwungene Fettnadeln vor, welche in meist sternförmiger Anordnung und grosser Anzahl vorhanden zu sein pflegen (Figur 56).

s) Cholesterin.

Bei Lipuria soll der Harn zuweilen Cholesterintafeln im Sedimente enthalten. Die grossen durchsichtigen rhombischen Tafeln besitzen eine so karakteristische Form, dass man sie leicht erkennen kann. Auf Zusatz von Jod und Schwefelsäure nehmen sie nach einander eine karminrothe, violette, grüne und zum Schlusse blaue Farbe an.

t) Melanin.

Bei Melanämie hat man mehrfach im Harnsedimente Ausscheidung von schwarzen oder bräunlichen Pigmentmassen gefunden. Neuerdings hat Basch eine derartige Beobachtung beschrieben, in welcher sich im Harne zellenartige Schollen zeigten, die mit feinkörnigem, dunkelbräunlichem Pigmente bedeckt waren.

II. Organisirte Sedimente.

a) Schleim.

Der Harn jedes gesunden Menschen enthält Schleim, welcher sich dem Sekrete der Nieren beigesellt, während es die harnleitenden Wege passirt. Unmittelbar nach der Entleerung des Harnes sind die beigemischten Schleimmassen nicht sichtbar; erst dann, wenn der Harn einige Zeit ruhig gestanden hat, senken sie sich unter der Gestalt der mehrfach erwähnten nubecula zu Boden nieder. Gewöhnlich ist die nubecula bei Frauen umfangreicher als bei Männern, indem sich bei ersteren während der Entleerung noch Schleimmengen aus der Vagina dem Harne beimischen. In abnormer Weise vermehrt findet man das Mucin im Harne bei allen Entzündungszuständen, welche die Schleimhaut der harnleitenden Wege betroffen haben, und auch von fieberhaften Krankheiten wird angegeben, dass sie eine vermehrte Schleimabsonderung in den harnleitenden Wegen veranlassen.

Das Mucin befindet sich keineswegs im gelösten Zustande im Harne; man kann es dementsprechend aus dem Harne entfernen, wenn man ihn filtrirt. Lässt man die auf dem Filtrum zurückgehaltenen Schleimmassen trocken werden, so stellen sie einen glatten, glänzenden, leicht brüchigen, firnissartigen Ueberzug dar. Wenn die Schleimmengen sehr beträchtlich sind, so kann die Filtration des Harnes eine sehr lange Zeit erfordern, weil das Mucin zum Theil die Poren des Filtrums verstopft und verlegt.

Wenn man Theile einer nubecula mikroskopisch untersucht, so kann man oft keine morphotischen Elemente in ihr erkennen. Nur dann, wenn das Wölkchen eine besondere Dichtigkeit besitzt, findet man bei genügend starker Vergrösserung und nicht zu hellem Gesichtsfelde locker geordnete feine Fädchen und Körnchen vor, welche offenbar auf Schleimstoff zu beziehen sind. In Harnen, welche stark sauer sind, vorzüglich in Fieberharnen und in solchen, welche sich im Zustande der saueren Harngährung befinden, schlägt sich das Mucin nicht selten in Gestalt von streifenförmigen oder bandartigen Gerinnseln nieder. Haben sich zu gleicher Zeit Urate ausgeschieden, so lagern sich diese in Form feiner, glänzender Körnchen längs der Ränder oder auf der Oberfläche dieser Schleimgerinnsel ab. Dadurch können Bilder entstehen, welche an hyaline und mit Fetttröpfchen besetzte oder an grob granulirte Nierencylinder erinnern und für einen wenig erfahrenen Untersucher eine ergiebige Quelle für grobe Irrthümer abgeben (Figur 42). Doch

haben die Mucingerinnungen in der Regel einen unregelmässigen und ungleich stark ausgesprochenen Kontur und machen auch nicht den Eindruck von soliden Bildungen. Zudem wird man bei Zusatz von Essigsäure oder Salzsäure die vermeintlichen Granula sich auflösen und an ihrer Stelle Harnsäurekrystalle auftreten sehen.

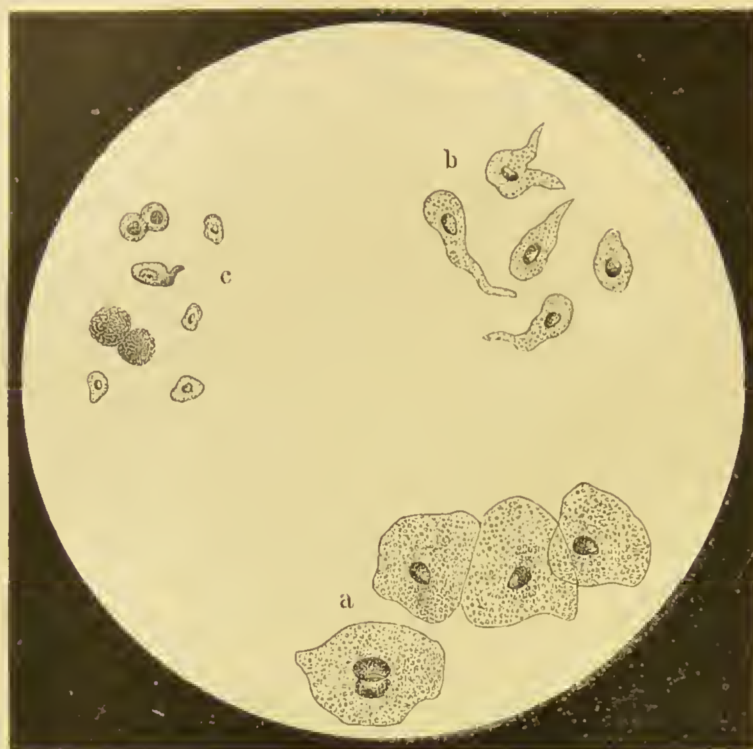
b) Epithelzellen.

Epithelzellen aus den harnleitenden Wegen, namentlich aus der Blase und Urethra und bei Frauen noch aus der Scheide, werden in geringer Zahl fast in jedem Harne angetroffen. Bei der mikroskopischen Untersuchung des Wölkchens finden sie sich in den Schleimmassen sparsam vertheilt. Es scheint, als ob in ähnlicher Weise wie auf der äusseren Haut und auf der Schleimhaut der Mundhöhle so auch an den Epithelien der harnleitenden Wege ein beständiger und allmählicher Abstossungsprozess der ältesten Epithelzellen stattfindet, an deren Stelle von den unteren Epithelschichten aus jüngere Elemente hinaufrücken. Man findet demnach fast ausnahmslos im gesunden Harne grosse, rundliche oder vieleckige, mit einem Kern versehene Pflasterzellen vor, wie sie den obersten Schichten des Epithellagers innerhalb der harnleitenden Wege eigenthümlich sind (Figur 57 a).

Bekanntlich weichen in der Gestalt die mittleren und unteren Schichten des Epithels an den genannten Orten von denjenigen der zu oberst gelegenen Epithelzellen sehr erheblich ab. Man hat es hier mit derjenigen Form von Epithel zu thun, welche man auch als Uebergangsepithel zu bezeichnen pflegt. Die Epithelzellen der mittleren Schicht sind ausgezeichnet durch sehr lange Fortsätze, welche sie nach aussen hin und zwischen die Epithelzellen der untersten Schicht aussenden (Figur 57 b). Man hat daher auch ihre Gestalt als geschwänzt oder keulenförmig bezeichnet. Die unterste Schicht endlich besteht aus Zellen, welche eine rundliche oder ovale Gestalt besitzen, und entweder ganz fortsatzlos sind oder einen, mitunter auch zwei kurze und spitz auslaufende Fortsätze ausschicken (Figur 57 b).

Treten in einem Harnsedimente Zellen aus der mittleren und unteren Epithelschicht auf, so hat man es gewöhnlich mit einer abnorm reichlichen Mauserung der Epithelien zu thun, und selbstverständlich ist es, dass man unter diesen Umständen die Epithelzellen der obersten Schicht ganz besonders zahlreich antrifft. Alle Entzündungszustände innerhalb der harnleitenden Wege pflegen mit einer abnorm lebhaften Abstossung der Epithelien verbunden zu sein.

Im Allgemeinen wird es nicht schwer sein, sich darüber zu entscheiden, auf welche Schichten man die vorgefundenen Epithelien zu beziehen hat. Schwierigkeiten stossen nur dann auf, wenn der Harn in Zersetzung übergegangen ist und durch Aufblähung die Zellen in ihrer Gestalt wesentlich verändert hat. Dagegen ist es fast immer un-



57.

Epithelzellen aus Harnsediment.

a. Pflasterepithelzellen der Blase aus den obersten Schichten. b. Dieselben aus den mittleren und unteren Schichten. c. Epithelzellen aus den Harnkanälchen. Vergrösserung 275fach.

möglich, den Ort, an welchem die Epithelzellen losgestossen wurden, mit Sicherheit zu bestimmen, denn es gleichen die Epithelzellen innerhalb der verschiedenen Abschnitte der harnleitenden Wege einander so sehr, dass auch der geübteste Mikroskopiker in Verlegenheit kommen wird, sich mit Ausschluss jeden Irrthums über die Ursprungsstelle auszusprechen. Man ist daher im Wesentlichen auf die klinischen Erscheinungen angewiesen, wenn man sich darüber ein Urtheil erlauben will, ob aufgefundene Epithelien aus dem Nierenbecken, aus den Ureteren, aus der Blase oder aus den tiefsten Abschnitten der harnleitenden Wege herrühren.

Epithelien aus der Niere, also aus den Harnkanälchen

kommen im gesunden Harne kaum vor. Ihr Auftreten beweist fast ausnahmslos, dass man es mit entzündlichen Veränderungen im Nierenparenchyme zu thun hat. Die Nierenepithelien stellen sich als kleine rundliche oder rundlich-eckige Zellen dar, deren Körper mehr oder minder fein granulirt ist und einen grossen, mit einem glänzenden Doppeltkontur versehenen Kern besitzt (Figur 57 c). Je höher die Abschnitte der Harnkanälchen liegen, aus denen die Epithelzellen losgestossen wurden, um so mehr füllt der Kern den Umfang der Zelle aus. Haben sich Zustände von Verfettung im Nierenparenchyme ausgebildet, so treten auch in den abgestossenen Epithelien kleine, glänzende Fettgranula auf, und bei reichlicher Ansammlung derselben können die Epithelzellen das Aussehen der s. g. Fettkörnchenzellen annehmen.

Bei der amyloiden Degeneration der Nieren nehmen unter Umständen auch die Epithelien der Harnkanälchen an dem Entartungsprozesse Theil, und wenn dieselben mit dem Harne entleert werden, so kann man bereits während des Lebens an ihnen die Amyloidentartung nachweisen, indem sie sich durch Jodlösung mahagonibraun, durch Jod und Schwefelsäure blau-violett färben. Noch neuerdings hat Bartels eine solche Beobachtung beschrieben.

Auf eine feinere Differentialdiagnosis, welchen bestimmten Abschnitten der Harnkanälchen die aufgefundenen Epithelien zugehören, lässt man sich am besten nicht ein. Der Harn bringt an diesen zarten Zellen zu leicht Veränderungen hervor, als dass man hier noch an eine Sicherheit in der Diagnosis denken könnte. Es kommt noch hinzu, dass eine solche Diagnosis, selbst wenn sie immer möglich wäre, nur einen relativen Werth besitzt, denn es pflegen Entzündungszustände in den Nieren doch nur selten auf bestimmte und eng begrenzte Abschnitte der Harnkanälchen beschränkt zu sein.

e) Farblose Blutkörperchen (Schleim- und Eiterkörperchen).

Vereinzelte Schleim- und Eiterkörperchen pflegt jeder normale Harn zu enthalten. Man trifft dieselben nicht selten im Vereine mit vereinzelten Epithelzellen bei mikroskopischer Durchmusterung der nubecula an. Ihre Menge nimmt zu, sobald Entzündungen im uropoëtischen Apparate zur Ausbildung gelangt sind, oder wenn Abszesse aus der Nachbarschaft in die Harnwege durchbrechen. Dabei kann ihre Zahl so erheblich anwachsen, dass sie einen sehr umfangreichen Bodensatz von meist grauer Farbe und flockiger Beschaffenheit darstellen. Ihr übermässig reiches Auftreten giebt eine Disposition dafür ab, dass der Harn in alkalische Zersetzung übergeht. Diese Veränderung hat meist zur

Folge, dass wegen der Quellung der Eiterkörperchen der Bodensatz eine viscide und fadenziehende Konsistenz annimmt.

Man hat früher sehr streng zwischen Schleim- und Eiterkörperchen zu unterscheiden versucht. Ein solcher Unterschied besteht weder morphologisch noch prinzipiell, und man hat wohl zweifelsohne beide Formen für ausgewanderte farblose Blutkörperchen anzusehen. Bekanntlich stellen sie im Ruhezustande runde granulirte Zellen dar, an denen man ohne besondere Hilfsmittel Kerne oft nicht erkennen kann. In sehr verdünnten Harnen und in solchen, welche längere Zeit und namentlich in warmer Temperatur gestanden haben, quellen die farblosen Blutkörperchen nicht selten auf, und es treten Hohlräume in ihnen auf, zwischen denen die Zellsubstanz homogen und leicht glänzend erscheint. Auch im alkalisch zersetzten Harne quellen die Eiterkörperchen auf und büssen ihr stark granulirtes und undurchsichtiges Aussehen theilweise ein. Bei Zusatz von Essigsäure werden sie so durchsichtig, dass ihre mehrfachen Kerne leicht zu erkennen sind.

Auf ein sehr interessantes Verhalten der zahlreichen Eiterkörperchen, wie sie beim Blasenkatarrhe auftreten, hat Michelson jüngst die Aufmerksamkeit hingelenkt. Es zeigten die Eiterkörperchen sehr lebhafte amöboide Bewegungen, welche bis zu drei Tagen nach der Entleerung des Harnes anhielten und sowohl bei sauerer als auch bei neutraler und alkalischer Reaktion des Harnes auftraten. Durch Erwärmung wurde die amöboide Bewegung ein wenig lebhafter. Man muss daher annehmen, dass der Harn beim Blasenkatarrhe die noch zu bestimmende Eigenthümlichkeit besitzt, die amöboide Bewegung anzuregen und die Lebensfähigkeit der farblosen Blutkörperchen ganz ausserordentlich lange zu erhalten. Interessant ist es, dass der Harn unter Umständen auch die rothen Blutkörperchen zu amöboiden Bewegungen veranlassen kann.

d) Rothe Blutkörperchen.

Das Auftreten von rothen Blutkörperchen im Harnsedimente deutet immer auf krankhafte Zustände des Harnapparates hin. Man erkennt sie leicht an ihrer karakteristischen runden und bikonkaven Form. Ihre gelbliche Farbe pflegt gewöhnlich etwas blasser zu sein als an Blutkörperchen, welche dem Blute direkt entnommen sind. Fast ausnahmslos sind die rothen Blutkörperchen im Harnsedimente vertheilt und zerstreut, eine Anordnung in der s. g. Geldrollenform ist nur dann zu erwarten, wenn es sich um umfangreiche und frische Blutungen aus der Blase handelt, die dann auch — wie bekannt — zur Bildung von Blutgerinnseln führen können.

In einem Harne, welcher normale Zusammensetzung besitzt, erhält sich die Gestalt der Blutkörperchen oft sehr lange in unveränderter Weise, zeigt aber der Harn in Konzentration oder Reaktion Abweichungen, so pflegt darunter auch die Form der rothen Blutkörperchen erheblich zu leiden. Wenn ein bluthaltiger Harn zu lange Zeit gestanden hat, so verlieren die rothen Blutkörperchen ihren Farbstoff, und es bleibt von ihnen nur das ungefärbte Stroma übrig. Dasselbe ist in der ersten Zeit noch leicht und deutlich als farblose und doppelt konturirte Scheibe zu erkennen, wird aber allmählich so durchsichtig, dass man es nur nach vorausgegangener Färbung, beispielsweise durch verdünnte Jodlösung nachweisen kann, und löst sich schliesslich in dem Harnwasser vollkommen auf. Dieses allmähliche Auslaugen der rothen Blutkörperchen tritt schneller ein und wird bereits in frisch gelassenen Harnen beobachtet, wenn dieselben sehr verdünnt und wasserreich sind. Jedoch übt die geringe Konzentration des Harnes oft noch einen anderen Einfluss auf die Form der rothen Blutkörperchen aus. Sie behalten zwar ihren Farbstoff, verlieren aber die centrale Depression, werden kugelförmig und nehmen, wie sich von selbst versteht, in ihrem Durchmesser etwas ab. Auf diese Weise bekommt man rothe Blutkörperchen zu Gesichte, welche man neuerdings auch als Mikrocyten bezeichnet hat.

Bereits vor vielen Jahren hat Kölliker nachgewiesen, dass konzentrirte Harnstofflösungen auf rothe Blutkörperchen den eigenthümlichen Einfluss ausüben, dass sie kleine Fortsätze aussenden, die sich allmählich von der Mutterzelle abtrennen, so dass dieselbe in eine mehr oder minder grosse Zahl von gefärbten, kugeligen Körperchen zerfällt. Bei frischen Nierenblutungen gelingt es mitunter, derartige Veränderungen direkt an den Blutkörperchen des bluthaltigen Harnes zu beobachten, und es kann sich ereignen, dass sich die rothen Blutkörperchen zum Theil in so feine Körnchen gefärbter Substanz aufgelöst haben, dass dieselben gerade an der Grenze des Sichtbaren stehen. Wir lernen also hierin einen zweiten Bildungsmodus für mikrocytenartige Elemente im bluthaltigen Harne kennen, welche hier, da man es nicht mit vorgebildeten Formen, sondern mit Kunstprodukten zu thun hat, als Pseudomikrocyten des Harnes bezeichnet werden mögen.

Ein sehr anziehendes Schauspiel kommt dann zu Stande, wenn sich die Abschnürung an den rothen Blutkörperchen erst nach der Entleerung des Harnes und unter den Augen des Beobachters vollzieht. Friedreich hat auf dasselbe zuerst im Harnsedimente aufmerksam gemacht. Man sieht, wie die rothen bikonkaven Blutkörperchen kleine Fortsätze ausschicken, an anderen Stellen ausgestreckte Fortsätze wieder

einziehen, wie die Fortsätze am Ende knopfförmig anschwellen, und wie sich schliesslich die knopfförmigen Anschwellungen vom Blutkörperchen abtrennen und loslösen. Diese amöboiden Bewegungen und Theilungen der rothen Blutkörperchen können sich bis über einen Tag lang nach der Entleerung des Harnes erhalten. Die Beobachtung beansprucht ein aufmerksames Auge, hat man sie aber erst einmal erfasst, so wird man über den schnellen Formenwechsel mit Recht erstaunt sein. Friedreich hat die Vermuthung ausgesprochen, dass die beschriebene Erscheinung nur bei Nierenblutung vorzukommen scheint und möglicherweise für die Differentialdiagnosis zu verwerthen wäre. Ich habe dieselbe bis jetzt fünf Male beobachtet, ebenfalls nur bei Nierenblutungen und auffälligerweise immer während der Sommermonate.

Eine sehr grosse Dichtigkeit des Harnes erkennt man an den rothen Blutkörperchen mitunter daran, dass dieselben schrumpfen, auf ihrer Oberfläche zahlreiche Zacken und Fortsätze aussenden und in die oft beschriebene und allgemein bekannte Stechapfelform übergehen.

Verfällt ein Harn der alkalischen Zersetzung, so werden die rothen Blutkörperchen in kurzer Zeit zu Grunde gerichtet.

c) Harn- oder Nierencylinder.

Unter Harn- oder Nierencylindern versteht man eigenthümlich cylindrisch geformte, solide, längliche Gebilde, welche, wie ihr Name andeutet, in dem Nierenparenchyme, in den Harnkanälchen ihren Ursprung finden. Nur die s. g. Epithelialschläuche stellen hohle, schlauchförmige Elemente dar, besitzen aber bei Alledem dieselbe Bedeutung und den gleichen Ursprungsort wie die soliden Nierencylinder.

Fast regelmässig findet man Nierencylinder im Harne nur dann, wenn zu gleicher Zeit Albuminurie besteht. Auf jeden Fall stellen sie ein pathologisches Vorkommniss dar, beweisen mit Sicherheit, dass krankhafte Vorgänge innerhalb des Nierenparenchymes statthaben und sind das untrüglichste Zeichen dafür, dass man es mit renaler Albuminurie zu thun hat.

Fälle, in denen Nierencylinder für längere Zeit durch den Harn ausgeschieden werden, ohne dass es jemals zur Albuminurie kommt, gehören zu den grössten Seltenheiten. Doch habe ich noch ganz kürzlich einen jungen Menschen an einer im Gefolge des akuten Gelenkrheumatismus enstandenen umfangreichen exsudativen Perikarditis behandelt, bei welchem über eine Woche lang zahlreiche hyaline und granulirte Cylinder ausgeschieden wurden, ohne dass der Harn Spuren von Eiweiss erkennen liess. Dabei war die Diuresis reichlich und

die Farbe des Harnes hellgelb. Auch im Gefolge des Ikterus treten, wie Nothnagel zuerst gezeigt hat, regelmässig hyaline Nierencylinder im Harne auf, ohne dass es dabei zu einer Albuminurie zu kommen braucht.

Je nach dem äusseren Aussehen und der Zusammensetzung der Nierencylinder hat man mannichfache Formen unterschieden. Die Eintheilung stimmt bei den Autoren nicht überein. Wir wollen hier einer Eintheilung folgen, welche den Vorzug besitzt, dass sie in keiner Beziehung gekünstelt ist, und demnach nach einander schildern

1) die Epithelialschläuche,
2) die Epithelialcylinder,
3) die Blutkörperchen,
4) die hyalinen,
5) die körnigen,
6) die wachsartigen,
7) die amyloiden Nierencylinder.

1) Die Epithelialschläuche stellen cylindrische Gebilde dar, welche aus Epithelzellen der Harnkanälchen zusammengesetzt sind, in der Mitte noch das alte Lumen der Harnkanälchen frei gelassen haben und in fast unveränderter Anordnung dicht neben und unter einander liegen. Die Epithelien stammen gewöhnlich aus den letzten Enden der Harnkanälchen (Bellini'sche Röhrchen) und sind an ihrer rundlichen oder rundlich-eckigen Form, an ihrem granulirten Zellenleibe und an ihrem relativ grossen Zellenkerne leicht kenntlich (Figur 58). Nicht selten trifft man sie in fast natürlichem Aussehen an, in anderen Fällen sind sie zum Theil von Fettkörnchen durchsetzt oder lassen Spuren von Quellung erkennen. Ueber die Entstehung der Epithelialschläuche sind die Ansichten kaum getheilt. Offenbar handelt es sich hier um eine Abstossung des Harnkanälchenepitheles in continuo, und man kann daher gerade diesen Vorgängen im Nierenparenchyme die Bezeichnung Nephritis desquamativa beilegen. Und hieraus erklärt es sich auch, dass die Gebilde hohl bleiben und Schläuche darstellen. Bekannt ist es, dass gerade die nach Scarlatina auftretende Nierenentzündung den eben geschilderten Karakter zu zeigen pflegt.

2) Die Epithelialcylinder stehen zu den Epithelialschläuchen in enger genetischer Beziehung. Dieselbe spricht sich auch darin aus, dass beide Formen sehr gewöhnlich neben einander vorkommen. Man bekommt es hier mit soliden Cylindern von hyalinem oder körnigem Aussehen zu thun, deren Oberfläche mit Epithelzellen aus den Harnkanälchen dicht besetzt ist. In der Regel sieht man den central ge-





58. 59.

Epithelialschläuche und Epithelialcylinder
aus dem Harne eines an akuter Nephritis leidenden 42jährigen Mannes. Vergrösserung 275fach.

legenen Nierencylinder an einem oder an beiden Enden frei herausragen (Figur 59), wodurch eine Verwechselung mit Epithelialschläuchen selbstverständlich ausgeschlossen ist.

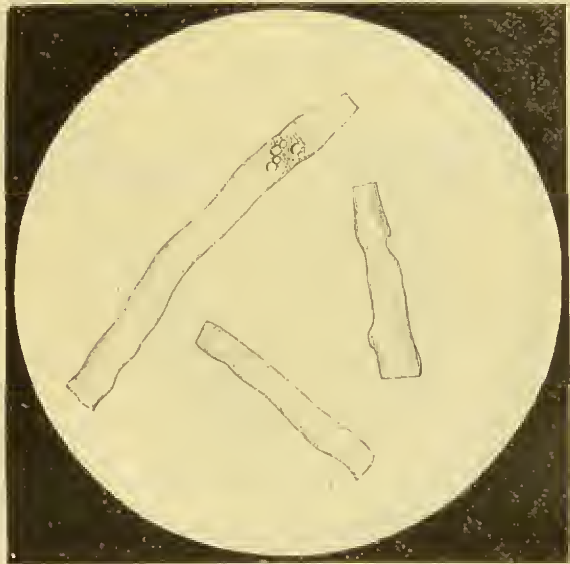
3) Blutkörperchencylinder entstehen dann, wenn es im Verlaufe von akuten Entzündungen der Nierensubstanz zu grösseren Blutaustritten in die Höhle der Malpighischen Kapseln gekommen ist. Es werden alsdann die Blutkörperchen innerhalb der Harnkanälchen durch dünne Interstitien von Faserstoff zu einem cylindrischen und soliden Gebilde zusammengeballt, das späterhin durch den nachrückenden Harn fortgeschwemmt wird (Figur 60). Verweilen die Cylinder längere Zeit in den Harnwegen, so verlieren die Blutkörperchen ihren Farbstoff, und man bekommt alsdann Harncylinder zu Gesicht, welche nur von farblosen und ausgelaugten rothen Blutkörperchen zusammengesetzt sind. Man verwechsele die Blutkörperchencylinder nicht mit solchen Formen, bei denen auf granulirten oder hyalinen Cylindern mehr oder minder reichlich vertheilte rothe Blutkörperchen aufgelagert sind und damit einen mehr untergeordneten und zufälligen Bestandtheil der Harncylinder darstellen.

4) Die hyalinen Nierencylinder stellen homogene, durchsichtige, cylindrische Gebilde dar, deren Länge, Breite und Form sehr erheblich wechseln kann. Mitunter sind sie so durchsichtig, dass man sie bei centraler Beleuchtung unter dem Mikroskope nicht erkennt; sie pflegen dann aber sofort hervorzutreten, sobald man das Gesichtsfeld etwas beschattet. Auch kann man sich vor Irrthümern dadurch hüten,

dass man zu dem Präparate eine verdünnte Lösung von Jod oder Anilinviolett hinzusetzt, wobei die Nierencylinder den Farbstoff aufnehmen und deutlich sichtbar werden. Ihre Länge kann ganz erstaunlich gross sein, und ich habe dieselbe in einem Falle von Nierenschrumpfung bis auf zwei Linien bestimmt. In manchen Fällen besitzen sie gabelige Theilungen, aus denen man die Verästelung der Harnkanälchen unschwer herauserkennen kann. Auch zeigen sie mitunter mehrfache Windungen, welche lebhaft an den Verlauf der gewundenen Harnkanälchen erinnern. Zuweilen erscheint ihr Rand leicht streifig, wie wenn man es mit successiven Ablagerungen an ihnen zu thun hätte. Auch läuft ihr Randkontur nicht immer gradlinig fort, sondern besitzt einen streckenweise ausgebuchteten Verlauf (Figur 61). Quere und mehr oder minder vollkommene Zerklüftungen ihrer Substanz werden an ihnen nicht selten beobachtet. Ihre Breite muss offenbar, je nach der Bildungsstätte schwanken und kann zwischen 0,01 bis 0,05 Millimetern wechseln.



60.
Blutkörperchencylinder
aus dem Harne eines 42jährigen an akuter Nephritis leidenden Mannes. Vergrösserung 275fach.



61.
Hyaline Nierencylinder
aus dem Harn einer Katze, an welcher durch Injektion von Chromsäure eine chronische parenchymatöse Nephritis erzeugt worden war. Vergrösserung 275fach.



62.
Feinkörnige Nierencylinder
aus denselben Harne und Sedimente wie vorhergehende Figur 62. Vergrösserung 275fach.

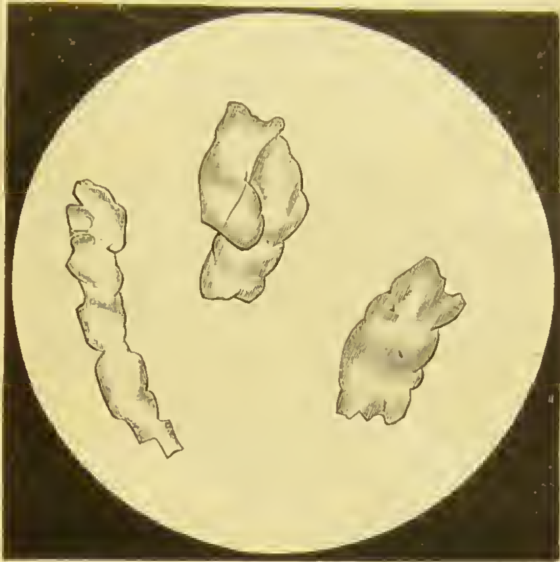


63.
Grobkörnige Nierencylinder
aus demselben Harn und Sediment, wie vorhergehende Figur. Der linksgebogene Cylinder lässt Fetttropfen erkennen. Vergrösserung 275fach.

5) Die körnigen Nierencylinder zeichnen sich vor den hyalinen Harncylindern dadurch aus, dass ihre Substanz nicht homogen, sondern granulirt und körnig erscheint (Figur 62). Die Granula können ein sehr verschiedenes Kaliber besitzen, und man spricht demnach von feinkörnigen und grobkörnigen Nierencylindern. Es ist selbstverständlich, dass die Nierencylinder um so dunkeler und undurchsichtiger erscheinen, je gröber die Körnchen sind (Figur 63). Ein prinzipieller Unterschied zwischen grobkörnigen und feinkörnigen Nierencylindern dürfte kaum bestehen, und es scheint die jedesmalige Beschaffenheit mehr von äusseren Zufälligkeiten abzuhängen. Selbst zu den hyalinen Nierencylindern stehen die körnigen Harncylinder in keiner prinzipiellen Differenz, und wenn man viel Harnsedimente untersucht, so wird man bald zu der Ueberzeugung kommen, wie häufig an einem einzigen Nierencylinder hyaline, grobkörnige und feinkörnige Strecken mit einander abwechseln. Es gilt demnach für die körnigen Cylinder im

Grossen und Ganzen alles das, was bei den hyalinen Nierencylindern besprochen worden ist.

6) Als wachsartige Nierencylinder bezeichnet man solche, welche sich durch ein besonders starkes Lichtbrechungsvermögen auszeichnen und dadurch einen eigenthümlich matten Glanz gewinnen, den man sehr treffend als „wächsern" benannt hat (Figur 64). Mitunter nehmen die Cylinder zugleich ein leicht gelbliches Kolorit an. Die wachsartigen Cylinder zeichnen sich sehr gewöhnlich durch auffällige Breite und Kürze aus. Ihre Breite kann so erheblich sein, dass sie den normalen Querdurchmesser der offenen Harnkanälchen in den Pyramiden übertrifft, und in Bezug auf ihre Länge stellen sie oft nur kurze Bruchstücke dar, welche selbst wieder vielfach zerklüftet und zerbrochen sind.



64.
Wachsartige Nierencylinder bei amyloider Nierenentartung.

Am häufigsten findet man wachsartige Nierencylinder bei der amyloiden Degeneration der Nieren, aber nicht in allen Fällen beweisen sie mit absoluter Sicherheit, dass die Nierensubstanz der amyloiden Entartung verfallen ist. Unter Anderen hat Bartels eine Beobachtung mitgetheilt, in welcher während des Lebens zahlreiche wachsartige Nierencylinder im Harne gefunden worden waren, auch nach dem Tode in den Harnkanälchen in grosser Zahl von Colberg angetroffen wurden, und trotzdem keine Spur von Amyloidentartung innerhalb des Nierenparenchymes nachzuweisen war.

Auch hat man sich davor zu hüten, die wachsartigen Cylinder mit den noch zu besprechenden amyloiden Nierencylindern zu verwechseln. Zwar zeigen sie oft die Amyloidreaktion, aber regelmässig ist das keineswegs der Fall.

7) Amyloide Nierencylinder sind solche, welche die Reaktion auf Amyloidsubstanz geben. Sie färben sich auf Zusatz von Jod-Jodkaliumlösung mahagonibraun und nehmen auf nachfolgenden Zusatz

von Schwefelsäure einen blauvioletten Farbenton an. Eine noch bequemere Reaktion auf Amyloidentartung liefert eine zuerst von *Jürgens* für die Nierencylinder empfohlene einprozentige Lösung von Jodviolett, durch welche amyloid entartete Nierencylinder keine bläuliche, sondern eine leuchtend rothe Färbung erhalten. Wenn auch die amyloide Entartung sehr häufig an den wachsartigen Nierencylindern angetroffen wird, so muss man doch dessen eingedenk bleiben, dass viele wachsartigen Cylinder von der amyloiden Degeneration verschont bleiben, und dass die letztere andrerseits an Nierencylindern zur Ausbildung kommt, welche nicht in die Gruppe der wachsartigen Nierencylinder hineingehören. Man kann demnach die amyloide Beschaffenheit einem Nierencylinder nicht ansehen, sondern muss darauf mikrochemisch prüfen. Gerade aus den vorhin berührten Untersuchungen von *Jürgens* geht hervor, dass auch hyaline Cylinder der amyloiden Entartung verfallen können.

Es verdient noch hervorgehoben zu werden, dass nach den vorliegenden Angaben das Auftreten von amyloiden Nierencylindern im Harnsedimente nicht unter allen Umständen eine amyloide Entartung auch der Nierensubstanz zu beweisen scheint. Es deuten einige Erfahrungen darauf hin, dass zuweilen ganz unabhängig von einer amyloiden Degeneration des Nierenparenchymes die Nierencylinder allein die gleichnamige Veränderung eingehen können. Besonders scheint das der Fall zu sein, wenn die Nierencylinder längere Zeit in den Harnkanälchen liegen bleiben, und man hätte es dann, so zu sagen, mit einer Altersveränderung an den Cylindern zu thun. Sehr annehmbar müssen diese Ansichten nach Erfahrungen erscheinen, welche *Friedreich* mitgetheilt hat. *Friedreich* hat nämlich beschrieben, dass auch alte Faserstoffgerinnsel im Inneren einer Haematocele amyloid entartet waren.

In der Mehrzahl der Fälle erscheinen die Nierencylinder nicht in den reinen Formen, welche im Vorigen beschrieben und nach absichtlich ausgesuchten Beobachtungen abgebildet sind. Sehr gewöhnlich trifft man auf ihrer Oberfläche *Auflagerungen* an. Bald bekommt man es hier mit Fettkörnchen zu thun (Figur 65 a), bald mit *vereinzelten* Epithelien der Harnkanälchen (Figur 65 b), bald mit *zerstreuten* rothen und farblosen Blutkörperchen (Figur 65 c), bald mit Krystallen, beispielsweise von oxalsaurem Kalk (Figur 65 d). Mitunter macht es den Eindruck, als ob die Masse der auflagernden Epithelzellen ganz allmählich in der Substanz des Nierencylinders aufgeht, und gerade solche Bilder hat man, wie wir sehen werden, zum Beweise dafür an-

führen wollen, dass die Harncylinder aus einer direkten Umwandlung der Nierenepithelien hervorgehen.

Nierencylinder lassen sich unter dem Mikroskope leicht erkennen, und die Gelegenheit zu Verwechselung ist keine besonders günstige. Wiederholentlich ist früher darauf hingewiesen worden, dass man Nierencylinder nicht mit Schleimgerinnseln verwechseln darf,

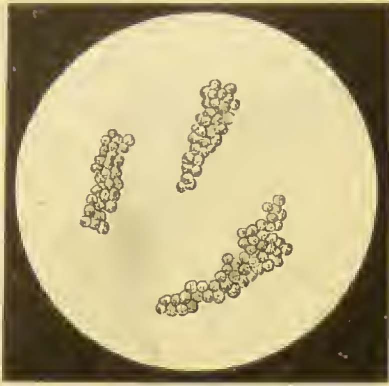


65.

Nierencylinder mit Belägen,
a. mit Fetttröpfchen, b. mit oxalsaurem Kalk, c. mit rothen Blutkörperchen, d. mit Epithelien der Harnkanälchen.

welche dann, wenn sie mit Uraten bedeckt sind, auf einen Ungeübten den Eindruck eines körnigen oder fettig-hyalinen Cylinders machen können. Fernerhin haben Bence Jones und Nepveu in Fällen von Spermatorrhoe und Aspermatismus hyaline cylindrische Gebilde beschrieben, deren Ursprung sie auf den Ausführungsgang des Nebenhodens, auf das Vas deferens und die Samenbläschen verlegen. Jedoch kann man diese Cylinder mit Leichtigkeit durch ihre Länge und Breite von Nierencylindern unterscheiden, denn während bei den letzteren die Breite zwischen 0,01 bis 0,05 bis 0,066 mm schwankt, beträgt sie für erstere 0,13 bis 3,0 mm. Der Mangel von

Albuminurie und aller sonstigen Symptome, welche einem Nierenleiden eigenthümlich sind, dürfte ausserdem in Fällen von Spermatorrhoe oder Aspermatismus die Differentialdiagnosis sicher stellen. Bei Neugeborenen endlich werden neben wahren Nierencylindern mitunter cylindrische Gebilde gefunden, welche aus Kugeln von harnsaurem Ammoniak bestehen, die durch ein Bindemittel zu einer cylindrischen Form zusammengehalten werden (Figur 66). Setzt man diesen Gebilden ein Tröpfchen Salzsäure oder Essigsäure hinzu, so lösen sie sich auf und es treten ausgebildete Harnsäurekrystalle an ihre Stelle.



66.
Cylindrische Gebilde von harnsaurem Ammoniak aus dem Harne von Neugeborenen. Vergrösserung 275fach.

Man hat vielfach den Versuch gemacht, das Aussehen und die sonstige Beschaffenheit der Nierencylinder für die speciellere anatomische Diagnosis der Nierenkrankheiten zu verwerthen, jedoch fällt die Ausbeute, soweit es sich um sichere Schlüsse handelt, ziemlich dürftig aus. Selbstverständlich ist es, dass das Auftreten von Blutcylindern oder von Blutkörperchen auf anderen Cylindern auf akute Entzündungszustände im Nierenparenchyme hinweist, und dass andererseits Fettkörnchen auf den Cylindern ähnliche Veränderungen der Nierensubstanz und chronische Prozesse in derselben andeuten. Wenn man gemeint hat, dass schmale Nierencylinder auf Schrumpfungen des Nierenparenchymes zu beziehen sind, so erscheint das schon etwas gewagt, weil die Breite der Cylinder zu erheblich wechselt, und man namentlich keinen Anhalt dafür hat, in welchem Abschnitte der Harnkanälchen die Cylinder entstanden sind. Die diagnostische Bedeutung der Epithelialschläuche ist an sich klar und bereits früher erörtert.

Seitdem zuerst Henle im Jahre 1842 den anatomischen Nachweis geliefert hat, dass die Nierencylinder innerhalb der Harnkanälchen gebildet und von hier aus durch den Harn mechanisch in die harnleitenden Wege hinabgespült werden, ist über den Ort der Entstehung von Harncylindern kaum jemals eine abweichende Ansicht aufgestellt worden. Sehr erheblich dagegen gehen die Anschauungen darüber aus einander, nach welchem Modus sich die Entwickelung von Nierencylindern vollzieht. Es liegen hier offenbar vier Möglichkeiten vor. Entweder sind die Nierencylinder eine innerhalb der Harnkanälchen geronnene

Substanz, welche direkt aus den Blutgefässen in das Lumen der Harnkanälchen ausgeschwitzt ist, oder die Nierencylinder gehen aus einer Umwandlung von Epithelien hervor, wobei die letzteren ganz in der Masse der Nierencylinder aufgehen und durch nachrückende jüngere Epithelzellen schnell ersetzt werden, oder die Nierenepithelien bleiben zwar bestehen, scheiden aber das die Harncylinder bildende Substrat aus, oder endlich man hat es in den verschiedenen Fällen auch mit verschiedenen Entstehungsweisen zu thun, wobei bald die eine, bald die andere der berührten Eventualitäten wirksam sein kann. Es würde wenig Nutzen bringen, hier alle Namen der Autoren anzuführen, welche sich entweder ausschliesslich für die eine, oder ausschliesslich für die andere Bildungsart ausgesprochen und ihre Ansichten theils durch klinisch-anatomische, theils durch experimentelle Beobachtungen zu stützen versucht haben. Jedenfalls dürften die meisten Autoren heute dahin neigen anzunehmen, dass jeder der vorhin besprochenen Faktoren bei der Entstehung der Nierencylinder in Kraft treten kann, ohne dass es im Einzelfalle immer mit Sicherheit gelingt, dem Cylinder die Art seiner Genesis anzusehen. Wenn man versucht hat, der Frage nach der Herkunft der Nierencylinder mit Hilfe der chemischen Analysis näher zu treten, so sind auch hier die Resultate ohne bindenden Entscheid geblieben. Die sehr eingehenden Untersuchungen von Rovida haben kaum mehr ergeben, als dass die Harncylinder aus einer eiweissartigen (albuminoiden) Substanz bestehen, welche weder mit Faserstoff noch mit Gallerte, Chondrin, Mucin und Kolloidsubstanz identisch ist.

f) Spermatozoen.

Die Spermatozoen werden an ihrer karakteristischen Gestalt leicht erkannt. Sie stellen längliche fadenförmige Gebilde dar, welche an ihrem vorderen Ende eine kugelförmige Anschwellung besitzen (Figur 67). Haben sie sich gar ihre Bewegungungsfähigkeit erhalten, so ist ein Irrthum in der Diagnosis garnicht möglich. Wenn der Harn nicht zu sauer und konzentrirt ist, so kann die Bewegung der Samenfäden bis über 24 Stunden im Harne bestehen bleiben. Im alkalischen Harne büssen sie sehr schnell die Bewegung ein, aber auch hier erhält sich ihre karakteristische Gestalt ausserordentlich lange, und im faulenden Harne konnte sie Donné noch nach drei Monaten nachweisen. Im bewegungslosen Zustande findet man sie nicht selten in der s. g. Oesenform, wobei sich ihr hinteres Ende um das vordere herumgeschlungen und sich zuweilen um dieses spiralig aufgerollt hat.

Ist die Menge des dem Harne beigemischten Samens keine besonders grosse, so muss man den Harn lange Zeit ruhig stehen lassen und namentlich etwaige weisse Flöckchen im Bodensatze sorgfältig untersuchen. In Zuständen von Spermatorrhoe kann der Harn durch den reichlich beigemischten Samen, wie früher erwähnt, ein fettiges und unter Umständen ein chylöses Aussehen annehmen. Letzteren Fall habe ich in der konsultativen Praxis des Herrn Geheimrathes Frerichs an einem Herrn beobachtet, bei welchem der Gedanke, dass es sich um wahre Chyluria handelte, um so näher lag, weil der Patient viele Jahre in den Tropenländern gelebt hatte. Bei der mikroskopischen Untersuchung fand man die Samenfäden in ganz unglaublicher Zahl im Harne vor. Aber zugleich trat hier eine grosse Anzahl von noch nicht entwickelten Samenfäden auf, an welchen die Hüllen noch mehr oder minder vollkommen erhalten waren (vergl. Figur 67). In solchen Fällen sollen mitunter auch s. g. Samenzellen oder Samencysten im Harne gefunden worden sein, grosse Zellen mit mehrfachen, 5 bis 10 bis 12 hellen Kernen.



67.

Harnsediment bei Spermatorrhoe.
Beobachtung aus der Frerichs'schen Universitätsklinik in Berlin. Vergrösserung 275fach.

Das Auftreten von hyalinen cylindrischen Gebilden in manchen Fällen von Spermatorrhoe ist bereits früher erörtert worden (vergl. pag. 331).

Die Bedeutung, welche dem Auftreten von Spermatozoen im Harne zukommt, ist an sich klar. Sie deuten auf vorausgegangenen Koitus, Pollution oder Onanie hin. Ein mehr selbstständiges Leiden stellt die Spermatorrhoe dar. Erwähnenswerth ist es noch, dass nach epileptischen und apoplektischen Anfällen und bei Typhösen Samenfäden im Harne nicht selten gefunden werden.

g) Gewebsfetzen.

Bei tuberkulösen und krebsigen Entartungen des uropoëtischen Systemes gesellen sich dem Harnsedimente mitunter Bestandtheile des Ge-

webes bei, welche für die Diagnosis unter Umständen von grossem Werthe sein können. Freilich muss davor gewarnt werden, die Anforderungen, welche das Mikroskop leisten kann, nicht zu übertreiben. Die Zellen von käsigem oder wirklich tuberkulösem Gewebe haben zu wenig Eigenthümliches, als dass man sie unter dem Mikroskope mit Sicherheit erkennen könnte, selbst wenn sie haufenweise und gruppenförmig zusammenlägen. Mischen sich dagegen diesen Zellen bindegewebige oder elastische Fasern bei, so gewinnt jetzt die Diagnosis eines durch käsige Entartung bedingten Ulzerationsprozesses innerhalb der harnleitenden Wege eine sehr grosse Wahrscheinlichkeit.

Auch den Krebszellen kann man im Allgemeinen nicht ihre Bedeutung ansehen. Hier wird die Diagnosis kaum anders möglich, als wenn sich grössere zusammenhängende Massen, namentlich zellenartige Gebilde von dem Mutterboden losgelöst und dem Harne zugesellt haben. Im Anschluss hieran möge noch einer ebenso interessanten wie diagnostisch wichtigen Beobachtung von Wyss gedacht sein. Es fanden sich hier in dem Harnsedimente quergestreifte Muskelfasern vor, welche durchweg gallig gefärbt waren. Die Sektion bestätigte die während des Lebens aus dem genannten Befunde gestellte Diagnosis. Es bestand in der flexura iliaca ein durch ein zerfallenes Karzinom bedingte Verbindung zwischen Darm und Blase, so dass Darminhalt direkt in die Blase gelangen konnte.

Schon Rayer hat das Vorkommen von Haaren im Urin beschrieben. Von zufälligen Beimengungen abgesehen kann es sich hierbei um eine Haarbildung auf der Blasenschleimhaut (Trichiasis vesicae) oder um Eröffnung einer fötalen und mit Haaren besetzten Cyste handeln. Neuerdings hat Broca eine Beobachtung der letzteren Art mitgetheilt. Sie verdient noch deshalb hervorgehoben zu werden, weil das betreffende Individuum männlichen Geschlechtes war und zugleich Knorpellamellen durch den Harn entleert hatte.

h) Entozoen.

Von Entozoen, welche in der Niere oder in den harnleitenden Wegen ihren Sitz haben, und von denen Bestandtheile gelegentlich durch den Harn nach aussen befördert werden und damit zur Diagnosis führen, sind nur zwei genauer bekannt, der Echinococcus und das Distoma haematobium.

Bei Entwickelung von Echinokokken in dem uropoëtischen Systeme können Blasen mit dem Harne entleert werden, welche den Umfang eines Taubeneies erreichen. Die Ausstossung erfolgt dann meist

unter den Erscheinungen von Nierenkolik. Dieselbe kann unter Umständen sich sehr lange Zeit fortsetzen. In meiner Heimath Ostpreussen, die sonst arm an Echinokokken ist, habe ich einen Juristen gekannt, welcher Jahre lang von Zeit zu Zeit Echinokokkenblasen durch den Harn verlor und mit den gesammelten Bläschen die ihm befreundeten Mediziner beschenkte und erfreute. Die weisse wasserhelle Blase lässt sich nicht gut verkennen. Allgemein bekannt ist die grosse Neigung der Blasenwand sich einzurollen. Ihr eigenthümlich geschichteter Bau, das Vorkommen von Echinokokkenköpfen und der leicht erkennbaren Haken lässt einen Irrthum nicht aufkommen.

Das Distoma haematobium kommt nur in heissen Ländern, namentlich in Aegypten vor und dürfte in unserem Klima nur bei Personen zu erwarten sein, welche sich längere Zeit an den genannten Orten aufgehalten haben. Die Eier dieses Parasiten werden am häufigsten in der Blase, seltener in den Ureteren oder in den Nierenbecken angetroffen. Sie erregen hier Ulzerationsprozesse und führen damit zur Haematurie. Man findet die Eier bald frei, bald in kleinen Flocken eingeschlossen im Harnsedimente vor. Die Eier sind oval, 0,12 bis 0,13 mm lang und 0,04 bis 0,05 mm breit und laufen entweder an einem Ende in eine Spitze aus oder tragen an einer Seite einen spitzen Stachel (vergl. Figur 68).



68.
Eier von Distoma haematobium nach Abbildungen von Billharz, Leuckart und Mantey.

Neuerdings hat Lewis eine Nematode in dem Harne der Chylurie als Filaria sanguinis humani beschrieben.

Erwähnt sei noch, dass man zuweilen Spulwürmer durch den Harn hat entleeren gesehen, welche nach vorausgegangener Ulzeration aus dem Darmkanale in die Harnwege durchgebrochen waren.

i) Infusorien.

1) In alkalischem Harne trifft man mitunter ein Infusorium in grosser Zahl an, welches Hassal zuerst genauer beschrieben und Bodo urinarius benannt hat. Dasselbe ist bei den Zoologen auch unter dem Namen Cercomonas urinarius bekannt. Es besteht aus einem ovalen oder rundlichen granulirten Körper von $\frac{1}{1800}''$ Länge und $\frac{1}{3000}''$

Breite, welcher an seinem vorderen Ende eine, meist zwei und mitunter selbst drei Geisseln besitzt (Figur 69). Durch lebhafte Schwingungen der Geisseln kann sich das Infusorium ausserordentlich schnell fortbewegen. Seine Vermehrung geschieht durch Theilung.



69.
Bodo s. Cercomonas urinarius nach Hassal, Urine in heath and disease etc. London 1863, p. 256.

2) In dem Schleime der Vagina wird ein Infusorium gefunden, welches als Trichomonas vaginalis benannt ist. Es ähnelt in mancher Beziehung dem Bodo urinarius, denn wie letzteres ist es von ovaler Gestalt und besitzt an dem vorderen Ende 1, 2 bis 3 peitschenförmige Fortsätze, welche die Bewegung vermitteln, unterscheidet sich aber sehr wesentlich von dem Bodo urinarius dadurch, dass es an der Basis der Geissel Wimperhärchen besitzt, welche unaufhörlich schwingen (vergl. Figur 70). Mischt sich der Vaginalschleim dem Harne bei, so ist es selbstverständlich, dass man das beschriebene Infusorium im Harnsedimente findet.



70.
Trichomonas vaginalis nach Kölliker, entnommen aus: Leuckart, menschliche Parasiten, Band I, p. 145.

k) Pilze.

Im Sedimente des menschlichen Harnes können sehr verschiedene Pilzformen angetroffen werden. Bald bekommt man es mit Spaltpilzen (Schizomyceten) zu thun, bald mit Hefe-, bald mit Schimmelpilzen, bald endlich mit Pilzen, über deren eigentliche Natur, ob

thierische, ob pflanzliche Gebilde noch von Vielen gestritten wird (Sarcina urinae).

Zu den Spaltpilzen (Schizomyceten) hat man jene grosse Gruppe niederster Organismen zu rechnen, welche von den Autoren als Bakterien, oder auch je nachdem sie als kleinste Kügelchen oder feinste Stäbchen erscheinen, als Mikrokokken und Mikrobakterien benannt werden. Dieselben gelangen meist erst nach Entleerung des Harnes aus der Luft in denselben hinein, können aber durch unreinen Katheter auch bereits innerhalb der Blase in den Harn übertragen werden. Man hat ihnen von manchen Seiten, wie früher erwähnt, die ausschliesslich bedingende Rolle für die alkalische Harngährung zugeschrieben und gerade diese Art als Mikrokokkus urea bezeichnet. Bald finden sie sich zerstreut im Harne vor, bald stellen sie Ketten oder grössere Haufen dar. Die Stäbchenbakterien zeigen eine deutliche Eigenbewegung, die sich sehr leicht von jener zitternden, aber nicht mit Ortsveränderung verbundenen Molekularbewegung unterscheiden lässt, die man an kleinen leblosen, in Flüssigkeit vertheilten Körperchen regelmässig unter dem Mikroskope wahrnimmt und nach ihrem Entdecker als Brown'sche Molekularbewegung benannt hat.

Neuerdings hat Kannenberg auf der Leyden'schen Klinik bei vielen Infektionskrankheiten Mikrokokken im frisch gelassenen Harne gefunden und besonders reichlich dann, wenn dieselben mit Nephritis komplizirt waren. Meist waren dieselben vereinzelt oder in Form von kleinen Biskuits (Mono- und Diplococcus). Bei der febris recurrens konnte er sich davon überzeugen, dass die Pilze mit dem Beginne des Fiebers auftreten, um mit der Krisis zu verschwinden, so dass sie mit dem Vorgange der Infektion in innigster Beziehung zu stehen scheinen.

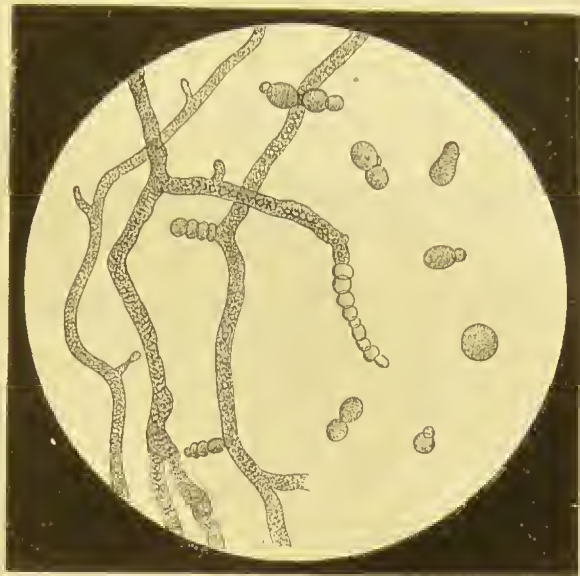
Auch hat Kannenberg in einer Beobachtung von febris recurrens, welche durch Haematurie komplizirt war, Recurrensspirillen im Harne entdeckt.

In einem Falle von Diabetes mellitus hat Küssner die feinen Pilzfäden des Leptothrix im Harne gefunden und durch Einführung des Katheters nachgewiesen, dass die Pilze bereits in der Blase gebildet waren. Huber hat neuerdings eine ähnliche Beobachtung beschrieben, doch waren hier die Pilzfäden innerhalb des Vorhautsackes gewuchert und hatten sich erst bei der Entleerung dem Harne beigemischt.

Vereinzelte Hefezellen finden sich in dem Harne, wenn er einige Zeit an der Luft gestanden hat und in die s. g. sauere Harngährung übergeht. Die Hefezellen sind von ovaler Form, erreichen kaum die Grösse eines rothen Blutkörperchens, und kommen bald vereinzelt,

bald in kleinen Gruppen, bald endlich in rosenkranzförmiger Aneinanderreihung vor. Besonders reichlich treten sie bei der Gährung zuckerhaltigen Harnes auf, wobei ihre Grösse ganz erheblich zunimmt, so dass sie sich kaum in Form und Entwickelung von den gewöhnlichen Hefepilzen unterscheiden.

Unter den Schimmelpilzen trifft man im Harne am häufigsten das Penicillium glaucum an. Die runden Sporen zeichnen sich durch Grösse aus und sind mitunter durch aufsitzende Urate bräunlich verfärbt. Ihr Mycelium stellt ein vielfach verzweigtes und durch einander verstricktes Flechtwerk dar.



71.
Hefepilze aus gährendem menschlichen diabetischen Harn. Vergrösserung 275fach.

Sarcina ist im Harne wiederholentlich gefunden worden. Man hat sie, weil sie sich durch besondere Kleinheit vor der Sarcina ventriculi auszeichnet, als sarcina urinae bezeichnet. Die einzelnen Elemente stellen kleine, leicht abgerundete viereckige und durch zwei unter rechtem Winkel sich kreuzende Linien in vier kleinere Felder getheilte Würfel dar, welche eine Grösse von 0,0008 bis 0,0016 mm besitzen. Gewöhnlich kommen sie nur zum kleineren Theile vereinzelt vor, liegen meist in grösseren Platten oder kubischen und symmetrisch angeordneten Packeten zu 4, 8, 16, 32 u. s. f. neben einander und lassen sich letzteren Falles häufig bei Zusatz von verdünnter Kalilauge in einzelne über und neben einander liegende Tafeln und Geschiebe von mit einander verbundenen Elementen auflösen. Ihre Zahl kann eine ausserordentlich grosse sein, und in einem von Ph. Munk beschriebenen Falle nahm das von Sarcina gebildete Sediment etwa $^1/_{15}$ bis $^1/_{20}$ von der Höhe der Gesammtmenge des Harnes ein. Die Sarcina kommt bald in alkalischem, bald in neutralem, bald in saurem Harne vor, scheint aber die Neigung zur alkalischen Zersetzung des Harnes zu befördern. Auch ist daneben mitunter Albuminurie beob-

achtet worden. Nachdem es Ferrier gelungen ist, im alkalischen Blute, welches in Glasröhrchen verschlossen war, reichliche Sarcinaentwickelung zu sehen, hat der englische Autor die Ansicht vertreten, dass die sarcina urinae aus dem Blute herstammt und von dort in den Harn übergeht. Eine besondere pathologische Bedeutung kommt ihr nicht zu.

Achtes Kapitel.

Untersuchung des Geschlechtsapparates.

1. Weiblicher Geschlechtsapparat.

Die Untersuchung des weiblichen Geschlechtsapparates gehört dem Gebiete der Geburtshilfe und Gynäkologie an, und wir müssen es uns versagen, an diesem Orte auf die diagnostischen Methoden der Untersuchung einzugehen. Jeder Arzt muss dieselben erlernen und ihrer Herr werden. Denn da die Gelegenheit sehr gross ist, Erkrankungen des weiblichen Geschlechtsapparates mit Erkrankungen benachbarter Organe zu verwechseln, so ergiebt sich daraus unmittelbar, dass nur derjenige allen Gefahren gewachsen ist, der nicht mit engem Blicke denkt und handelt, sondern sich bemüht, in allen diagnostischen Zweigen der Medizin bewandert zu sein. Der besonders verhängnissvollen und häufigen Verwechselungen ist in vorausgehenden Abschnitten mehrfach eingehend gedacht worden.

---

2. Männlicher Geschlechtsapparat.

Bei der Untersuchung des männlichen Geschlechtsapparates ist die Chirurgie in noch höherem Grade betheiligt als die rein interne Medizin. Vornehmlich läuft dieselbe auf Inspektion und Palpation hinaus.

Die Untersuchung der Prostrata ist vor Allem durch die Digitaluntersuchung vom Rektum aus vorzunehmen. Man hat dabei auf Volumen, Schmerzhaftigkeit, Konsistenz und Beschaffenheit der Oberfläche der Drüse zu achten. Nicht selten wird noch eine Untersuchung mittels Katheters von der Harnröhre aus erforderlich.

Die Cowper'schen Drüsen sind im entzündlichen Zustande als kleine bis Bohnen grosse Geschwülste zu fühlen, die hinter dem bulbus urethrae in den Raum zwischen Hodensack und After zu liegen kommen. Bei akuter Entzündung kommt noch Schmerzhaftigkeit bei der Palpation hinzu, desgleichen Röthung und Schwellung der überdeckenden Haut. Führt die Entzündung zur Bildung von Abszessen, so hat man Fluktuationsgefühl zu erwarten.

Die Diagnosis von Schwellung und Vergrösserung der Samenbläschen ist ausserordentlich schwer, und nur selten wird es gelingen, diese Organe bei der Digitaluntersuchung per anum an der hinteren Blasenwand und unmittelbar hinter der Prostrata als ovale Geschwülstchen durchzufühlen

Hoden, Nebenhoden, Samenstrang und Hodensack sind der Palpation und zum Theil auch der Inspektion unmittelbar zugänglich.

Sachregister.

Druck von M. Bruhn in Braunschweig.

